24

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1915 — THÈSE — N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

A. GAUTIER

Ex interne des Hôpitaux de Rennes

L'Effluve de Haute Fréquence

DANS LE

Traitement des plaies et des infections

(Etude clinique et bactériologique)

Président : M. QUÉNU, *professeur*

A. MALOINE & FILS - ÉDITEURS

27, RUE DE L'ECOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS — 1915

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	WIDAL TEISSIER
Pathologie chirurgicale	LEJARS
Anatomie pathologique	Pierre MARIE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	Auguste BROCA
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	N.
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	DEBOVE LANDOUZY GILBERT CHAUFFARD
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE
Clinique chirurgicale	DELBET QUENU N. HARTMANN
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR COUVELAIRE RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN
Hygiène clinique de la première enfance	MARFAN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUSSY
BERNARD	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SAUVAGE
BRUMPT	LABBE (H.)	MULON	SCHWARTZ (A.)
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	SICARD
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TANON
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	TERRIEN
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LEQUEUX	RETTERER	ZIMMERN
GREGOIRE	LEREBOULLET	RIBIERRE	
GUENIOT	LERI	RICHAUD	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A Monsieur le Docteur FOLLET

Professeur de Clinique médicale
à l'Université de Rennes
Chirurgien-chef de l'Hôpital temporaire n° 4 (annexe de la Sagesse).
Chevalier de la Légion d'honneur

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR QUÉNU

Chirurgien des Hôpitaux
Membre de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'honneur

L'Effluve de Haute Fréquence

DANS LE

Traitement des plaies et des infections

(Étude clinique et bactériologique)

INTRODUCTION

Pendant les quelques mois passés à la Clinique d'Ille-et-Rance, où nous avons eu le plaisir de rencontrer notre maître, M. le professeur Follet, et l'honneur d'être son assistant de chirurgie, nous avons vu, entre ses mains, employer pour des affections diverses : rhumatisme chronique, dermatoses, tuberculose pulmonaire, etc., l'électricité sous ses différentes formes et notamment les courants de haute fréquence.

Ayant eu nous-même à traiter un blessé militaire pour eczéma suintant péri-fistulaire, nous avons vu coïncider la disparition et de la fistule et de l'eczéma.

Quelques jours plus tard, nous avons soumis au même traitement et à titre d'excitant général, le blessé B... (obs. I), dont l'état était des plus précaires. Ayant empiriquement appliqué l'effluve sur

la région traumatisée, nous avons à la fois noté un relèvement, traduit par l'habitus extérieur du malade, un tarissement du pus dans les plaies, et notamment la disparition du pyocyanique, dont la présence était constatée depuis quelques jours.

Étant donné la fragilité de ce germe qui envahit brusquement de vastes surfaces, pour s'éteindre de même, nous n'y avions attaché qu'une minime importance.

Ayant communiqué ce résultat à M. le professeur Follet, il pensa que, malgré les chances d'une pure coïncidence, il fallait néanmoins envisager la possibilité d'un effet réel ; aussi, nous encouragea-t-il à entreprendre des recherches sur ce sujet, mettant ses appareils à notre absolue disposition pour le traitement des militaires hospitalisés à la Clinique, et pour toutes les expériences nécessaires.

Il nous a également facilité notre tâche, en nous admettant dans le « laboratoire des hospices » de Rennes, qu'il venait d'ouvrir, de concert avec la Commission administrative, et qu'achevait d'installer, d'après les données les plus modernes, M. le Dr Bourdinière.

Nous nous sommes donc mis à l'œuvre, sans fil conducteur bien précis ; mais nous nous sommes rapidement orienté.

Traitant tout d'abord des plaies suppurées, nous constatons qu'en plus de leur désinfection, nous obtenions leur cicatrisation en des temps plus brefs que dans les plaies pansées par les moyens ordi-

naires ; dès lors, nous avons songé à étendre la méthode aux plaies atones.

Et ce sera là le thème de la première partie de notre thèse, dans laquelle nous exposerons nos observations avec les résultats cliniques.

Dans une deuxième partie, nous rapporterons les recherches bactériologiques que nous étions naturellement amené à entreprendre et qui serviront, en quelque sorte, d'étai à nos déductions du début.

Mais, avant d'entrer dans le vif de notre sujet, qu'il nous soit permis de présenter à nos Maîtres de l'École de Rennes, l'hommage de notre reconnaissance.

Nous adresserons tout d'abord un pieux souvenir à la mémoire du regretté professeur Bertheux, qui nous a initié aux difficultés de la clinique médicale.

Chez M. le professeur Dayot, à qui nous sommes redevable des premières notions de chirurgie, et qui nous a permis, avec la plus grande bienveillance, de venir ensuite nous perfectionner dans son service, nous avons appris à aimer la profession médicale ; nous lui adressons l'expression de notre profonde gratitude.

Nous sommes heureux de nous rappeler l'excellente année passée en dermatologie sous la direction de M. le professeur Bodin dont nous avons eu l'honneur d'être l'interne et nous le prions de croire à notre sincère reconnaissance.

Nous remercions vivement M. le professeur Véron, pour les bons et familiers conseils que nous en

avons reçus, tout particulièrement, pendant les quelques mois passés dans son service d'obstétrique, où il nous a permis de l'assister.

Nous gardons un fidèle souvenir des leçons que nous avons entendues de la bouche de MM. les professeurs Le Damany, Assicot, Millardet, Chevrel, Marquis, Hardouin, auprès desquels nous avons toujours trouvé le plus favorable accueil.

Nous rappellerons les noms de MM. les professeurs Lefeuvre père et fils, qui nous ont admis dans l'intimité de leur laboratoire et nous ont fait apprécier, par leur riche expérimentation, les merveilles de la physiologie.

Nous sommes heureux d'offrir nos respects à M. le Dr Lhuissier, professeur honoraire, dont nous avons été l'aide d'anatomie ;

A MM. Périer et Castex qui nous ont toujours des plus aimablement documenté, sur les questions de physique et de chimie que nous leur avons posées.

Nous prions M. le Dr Perrin de la Touche, directeur de l'École de Médecine. de croire à l'excellent souvenir que nous emportons de nos années passées, tant aux salles de cours que dans les différents services de cliniques.

Nous remercierons, tout particulièrement, M. le professeur Follet, qui nous a, pendant notre séjour à sa Clinique, témoigné la plus grande bienveillance, fait l'honneur de nous confier l'étude du sujet que nous allons développer, et de nous avoir puissamment soutenu de ses précieux encouragements ;

M. le Dr Bourdinière, professeur suppléant de clinique médicale, qui, avec la plus grande amabilité, nous a guidé dans nos recherches bactériologiques.

Nous adressons également un chaleureux merci à M. Auzelle, professeur de physique au lycée de Rennes ;

M. Rigaud, ingénieur-constructeur de Bruxelles, pour les renseignements théoriques et pratiques qu'ils nous ont donnés sur les appareils dont nous nous sommes servi ;

A M. le professeur Arthus, de la Faculté des Sciences, qui a bien voulu nous remettre en mémoire certains principes de chimie indispensables.

Que M. le professeur Quénu veuille bien agréer l'expression de notre respectueuse reconnaissance, pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse.

PREMIÈRE PARTIE

ÉTUDE CLINIQUE

CHAPITRE PREMIER

LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE LEUR RÉALISATION

Nous n'insisterons pas longuement sur les théories de la Haute Fréquence, ni sur la manière de la produire, et nous négligerons d'entrer dans le détail des différents appareils créés pour cet usage.

Toutefois, nous rappellerons brièvement le schéma de leur fonctionnement, et ferons un rapide exposé du dispositif dont nous nous sommes servi.

Un courant de Haute Fréquence ou de grande fréquence est un phénomène périodique qui se reproduit, identique à lui-même, au bout d'un intervalle dont chaque temps s'appelle période.

Or, comme l'indique suffisamment l'appellation même de cet état électrique, ces périodes sont extrê-

mement rapprochées ; elles peuvent être de l'ordre de 10^6.

Ce sont ces courants que découvrit Ward en 1881, lorsqu'il démontra qu'une « bobine de Ruhmkorff munie d'un interrupteur très rapide, pouvant donner 6.000 interruptions à la seconde, produisait des étincelles inoffensives ».

Comment réaliser pratiquement les courants de haute fréquence ?

Rappelons un principe d'électricité statique ; on sait que si l'on réunit les deux plateaux d'un condensateur, on en produit la décharge, mais avec des phénomènes variables, selon qu'il existe, ou non, la présence d'une bobine dans le circuit ; et dans le cas de présence d'une bobine, formée même d'un nombre restreint de spires, on voit intervenir la self-induction.

La caractéristique de ce fil qui décharge les deux plateaux est son coefficient de self et sa résistance.

Appelons L, évaluée en henrys, la self ; R, évaluée en ohms, la résistance ; et C, exprimée en farads, la capacité électrique du condensateur ; chaque fois que nous aurons

$$R < \sqrt{\frac{4L}{C}}$$

la décharge sera oscillante.

Pratiquement, c'est cette équation qui doit régler la construction d'un condensateur et le choix du fil de décharge.

Mais ce courant oscillatoire ne se perpétue que si on l'interrompt un nombre de fois déterminé ; car, ici, l'oscillation, comme celle d'un liquide à niveau différent dans un tube en U, dont on fait brusquement communiquer les branches, finit par s'amortir.

Aussi, pour entretenir la marche du courant, emploie-t-on une bobine de Ruhmkorff qui charge le condensateur, et le charge du fait que les courants induits d'ouverture, ayant un potentiel plus élevé que ceux de fermeture, sont les seuls à passer dans le circuit, si l'on a soin de l'interrompre : c'est l'office que remplit précisément le petit spintermètre de la bobine.

Il en résulte que les condensateurs sont chargés comme par une machine à deux pôles.

D'autre part, si nous laissions reliés entre eux les deux plateaux du condensateur par un conducteur continu, nous aurions une décharge continue ; d'où nécessité d'user d'un autre dispositif.

Si nous intercalons sur le circuit deux boules assez rapprochées l'une de l'autre (un éclateur), lorsque la charge sera suffisante, une étincelle jaillira entre elles et provoquera la décharge oscillante désirée.

Or, ces étincelles provoquent en fait des interruptions de l'ordre de 10^6 à la seconde. Le circuit sera donc parcouru par des courants de Haute Fréquence que nous pourrons en principe utiliser dès maintenant. Tel était le dispositif de Tesla.

Il fut modifié ultérieurement par d'Arsonval qui, en perspective d'un arrêt accidentel du condensa-

teur unique, et pour parer au danger qui eût pu en résulter pour le sujet en traitement, adopta le principe de deux condensateurs montés en cascade.

Mais, physiologiquement, nous savons que le courant de Haute Fréquence est d'autant mieux toléré que la différence de potentiel entre les deux pôles est plus grande ; aussi, dans ce but, autour du conducteur en spirale, appelé petit solénoïde, Tesla et d'Arsonval ont-ils placé un second circuit, qui joue en somme le rôle d'induit par rapport au premier.

On a ainsi, aux extrémités de ce grand solénoïde, des décharges moins désagréables et moins douloureuses, avec un voltage plus élevé.

Au lieu d'entourer le petit solénoïde par le grand, on peut, à une première série de spires de gros diamètre, faire suivre une deuxième série de spires plus fines : c'est la modification qui a donné le résonateur de Oudin. En faisant varier la longueur de l'inducteur à l'aide d'un contact pouvant se déplacer sur le solénoïde et relié au plateau extérieur du condensateur d'autre part, on arrive à obtenir un maximum de rendement appréciable même à la vue par l'effluve, et ce maximum est obtenu lorsque, en quelque sorte, le résonateur est accordé avec la bobine.

CHAPITRE II

DESCRIPTION DE NOTRE APPAREIL

Dans nos expériences, nous recevons au primaire le courant de la ville de 220 volts, interrompu par un interrupteur à mercure indépendant. La bobine de 15.000 à 20.000 volts est reliée à deux condensateurs, C, de forme et de disposition spéciales (voir le schéma fig. 1). Ils sont constitués chacun par 12 feuilles de fer étamé de 200 centimètres carrés qu'isole une double lame de verre. Ces feuilles sont placées en chicane par groupe de 6. La première, Pi, reliée à l'induit de la bobine constitue la surface intérieure, la deuxième, Pe, la surface extérieure reliée au solénoïde.

Ces lames sont en outre plongées dans un bain de pétrole qui, pénétrant dans les moindres interstices, forme un diélectrique plus parfait et augmente ainsi la capacité.

La lame intérieure de chaque condensateur est en outre en communication avec les boules de l'éclateur, E, logées dans une ampoule de verre suspendue au-dessus des condensateurs et entre eux.

L'une des boules, continuée par une tige mobile, peut être avancée ou reculée dans l'ampoule, de façon à régler la longueur d'étincelle. A cet effet, elle est soumise à la traction d'un câble flexible, non conducteur, attaché à une tirette qu'on peut actionner par une manette fixée sur le rebord de la table, et portant une aiguille indiquant en centimètres sur un cadran l'écartement des boules. Un ressort, Rt, antagoniste prenant son point d'appui sur le fond de l'ampoule tend à rapprocher automatiquement la boule mobile,

A l'étage supérieur du meuble, se trouve le résonnateur de Oudin, R, composé d'un gros cylindre de bois de 25 centimètres de diamètre, sur lequel est enroulé un long fil de cuivre, dont les spires inférieures, Ir, au nombre de 11, ont 5 millimètres de diamètre, et les spires supérieures, It, au nombre de 63, ont une section de 2 mm. 1/2.

La première spire de l'inducteur est fixée sur une couronne de cuivre, elle-même vissée sous le résonateur. L'ensemble peut tourner à l'aide d'une manette située sur le rebord de la table, tout à côté de la manette de réglage de l'éclateur et glisser à frottement sur une borne-ressort, Br.

Cette dernière sert de pivot à une lame de cuivre qu'on peut manœuvrer à l'aide d'un manche isolant et engager entre les mors d'une deuxième borne, Bc^1, en relation avec la surface extérieure de l'un des condensateurs.

Du côté opposé, un galet à gorge, C, mobile sur

un axe de haut en bas, et embrassant l'une des grosses spires, peut, à volonté, par la rotation du

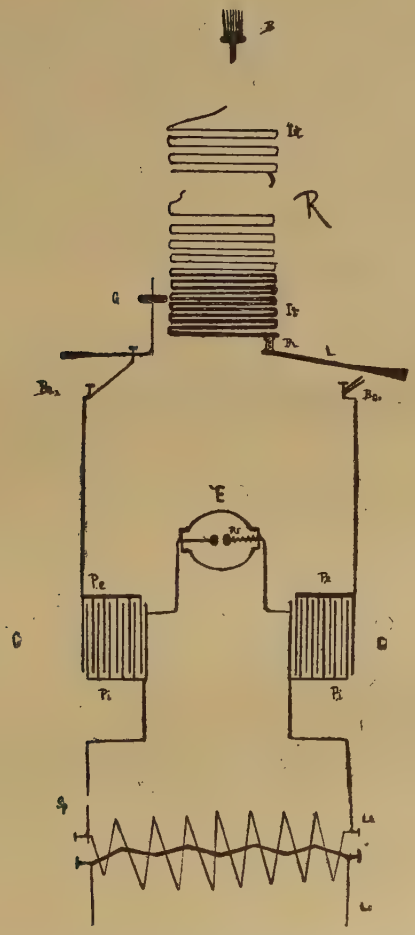


Schéma d'un circuit de Haute Fréquence en général.
Schéma de notre dispositif.

résonateur, les mettre successivement en rapport avec la borne, Bc2, de la face extérieure de l'autre condensateur.

L'extrémité supérieure de l'induit se termine par une potence, continuée par un conducteur flexible permettant l'utilisation.

Pour envoyer le courant dans le lit condensateur ou le grand solénoïde, il suffit de supprimer le résonateur ; ce qui se fait de façon très simple, par dégagement de la lame de cuivre des mors de la borne immédiatement reliée au condensateur et décalage du balai. On branche alors le conducteur sur les bornes libres.

Pour l'effluvation de nos blessés, comme pour nos expériences, nous avons toujours employé le dispositif décrit, en intercalant le résonateur, et en reliant le câble, qui continue en quelque sorte sa dernière spire, au balai à effluves.

Ajoutons, pour fixer les idées, que nos condensateurs ont une capacité de 1 micro-farad.

Le petit solénoïde présente une résistance de 1/100 d'Ohm.

Son coefficient de self est évalué à 1/100 d'Henry.

Or, si nous nous reportons à la formule donnée plus haut, où nous appelons L, la self; C, la capacité, et si R est petit, nous aurons cette deuxième formule :

$$T = 2\pi \sqrt{CL}.$$

Nous pouvons calculer la période de notre appareil: T se trouve avoir la valeur approximative de $\frac{1}{10^3}$ seconde : autrement dit, nous avons 1.000 périodes à la seconde.

CHAPITRE III

OBSERVATIONS

Nous allons maintenant inscrire les observations que nous avons pu recueillir, en commençant par celles qui sont relatives aux plaies atones ou infectées, puis nous donnerons celles qui concernent les fistules osseuses.

Dans le chapitre suivant, nous résumerons les faits cliniques que nous y aurons relevés.

OBSERVATION I

Éclatement de l'épaule

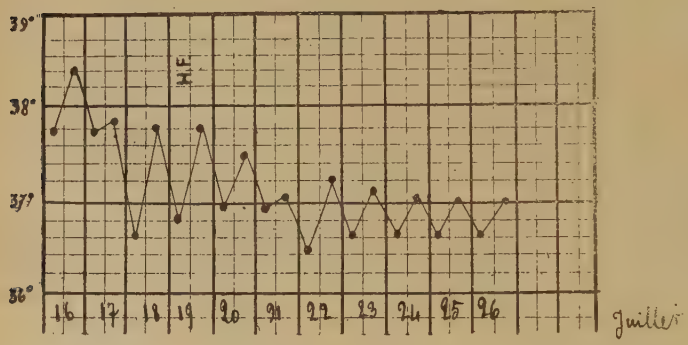
B..., blessé le 9 mai, présente, comme on a pu le constater ultérieurement, un éclatement de la partie supérieure de l'humérus et du bord externe de l'omoplate.

Le 12 mai, débridement.

Le 19, on est obligé de recourir à de nouveaux débridements et à un drainage multiple et très large, ce qui n'empêche pas une pyohémie de gravité extrême, en même temps qu'éclate une pneumonie

Dans la nuit du 27 au 28, l'humérale ulcérée se déchire; on est contraint de pratiquer la ligature de la sous-clavière.

Le pronostic s'assombrit encore le 13 juin, le malade a une vomique abondante qui se répète les jours suivants et la radioscopie révèle la présence d'un empyème interlobaire. L'état général est si mauvais qu'on hésite à intervenir. Toutefois, la pyohémie qui ne désarme pas menace d'emporter



le blessé; aussi, le 14 juillet, se résout-on, sous anesthésie légère, à réséquer la partie supérieure de l'humérus et le bord externe de l'omoplate.

Il en résulte trois plaies opératoires profondément infectées.

La première, située dans la région deltoïdienne antérieure, mesure 17 cm. × 6, elle communique avec une autre plaie postérieure située au niveau du bord externe de l'omoplate, de forme triangulaire, mesurant 5 cm. × 12 × 10.

La troisième plaie sous-claviculaire mesure 5 cm 1/2 × 2.

Les trois zones sont dans un état d'atonie le plus absolu, La suppuration traverse plus de 10 centimètres de coton et l'on y révèle la présence de pyocyanique.

Nous noterons que la plaie dorsale qui préexistait en partie à l'opération n'avait fait aucun progrès depuis le 12 mai.

Le 19 juillet, on expose le blessé trente minutes à l'effluve, qu'on applique vingt minutes en avant et dix minutes en arrière, à une distance de 8 centimètres. La plaie claviculaire se trouve distante de 15 centimètres.

Les quelques gouttes de sang qui perlent sont coagulées en cinq minutes environ; le suintement purulent s'assèche; après quinze minutes, on assiste au phénomène inverse, et une vaste exsudation se produit, au point de ruisseler en dehors de la plaie.

Le 20 juillet, on fait les mêmes remarques. Le pyocyanique a disparu.

Le 21, le pus commence à diminuer et devient plus consistant; la plaie prend une teinte rose vif, et l'épidermisation semble débuter en certains points.

Le 22, le pus diminue encore dans de grandes proportions, au point de tacher à peine la première lamelle de coton; la plaie claviculaire bourgeonne.

Le 24, la plaie antérieure bourgeonne tout particulièrement; elle offre une belle teinte rouge vif.

La plaie postérieure est moins active; mais un liseré épidermique de 4 à 5 millimètres progresse sur tout son pourtour. Sous la clavicule, nous avons gagné 2 millimètres et les bourgeons doivent être réprimés au nitrate d'argent.

Le 25, pas de séance.

Le 29, la plaie postérieure s'est rétrécie de 1 centimètre en dedans, 1/2 en dehors et en haut; le fond a gagné le niveau de la peau.

Le 30, la plaie claviculaire ne mesure plus que 1 cm. × 1 cm. 1/2. La plaie antérieure s'étrangle en son milieu en forme de biscuit et les surfaces musculaires s'accolent. On ménage des orifices aux extrémités pour le drainage.

Le 31, on arrête la haute fréquence. La cicatrisation devient trop active, l'épiderme ayant tendance à s'invaginer dans la profondeur.

L'état du malade est, d'autre part, très relevé.

OBSERVATION II

Fracture partielle du tibia. — Curetage osseux et plaie des parties molles

L..., blessé le 28 juin par éclat d'obus. Le corps étranger est venu se loger dans le tibia droit, en son tiers supérieur. L'éclat est extrait et l'on procède au grattage de la cavité, le 12 juillet.

Le 19 juillet, on soumet le blessé au traitement par la haute fréquence en application locale monopolaire (effluve de l'induit de Oudin), le balai étant distant de 8 centimètres de la peau.

A cette date, la plaie irrégulière, comprenant peau et tissus cellulaire mesure 10 × 8 environ au centre, et une brèche osseuse de 4 cm. 1/2 × 2 cm. 1/2.

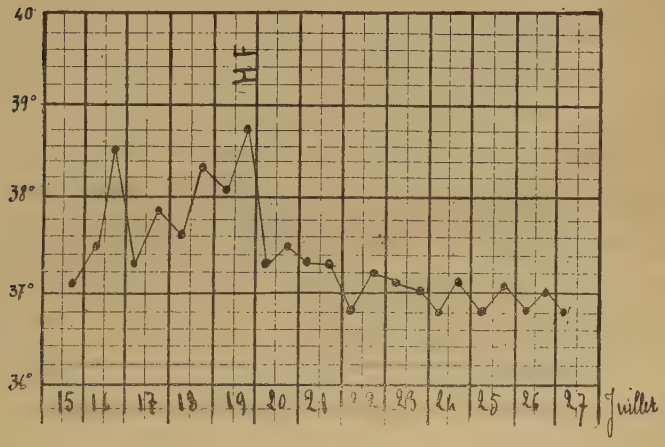
Le lambeau cutané interne se sphacèle. L'aspect de la plaie est grisâtre sans aucun bourgeon de réparation.

La première séance comporte une exposition de trente minutes.

Le 20 juillet, aucun changement ; on sectionne 2 centimètres carrés de peau sphacélée. Le pus est très abondant.

Seconde séance de trente minutes ; à l'effluvation, on constate d'abord un assèchement de la plaie pendant les dix premières minutes, puis un suintement séreux abondant qui se tarit après vingt minutes, et constitue une sorte de pellicule gélatiniforme.

Parallèlement aux parties molles, l'os prend d'abord un aspect blanc d'ivoire, puis se couvre, dans la deuxième partie de la séance, de stries fines et d'un rose vif. On n'applique sur la plaie aucun antiseptique, et on ne fait qu'un nettoyage périphérique à l'alcool. La même conduite sera tenue au cours du traitement ultérieur.



Le 21 juillet, le pus diminue, en même temps que la fièvre tombe.

Le 22, suppuration peu importante.

Le 23, il n'existe plus qu'un suintement plutôt séreux, traversant à peine la gaze du pansement. Le liseré épidermique pointe, et toute la plaie présente des bourgeons d'un beau rose.

Le 24, on réduit les séances à vingt minutes.

Le 25, bourgeonnement intense de la profondeur et de la surface; seule la paroi osseuse interne ne subit aucune modification. L'épiderme a progressé de 6 millimètres sur toute la périphérie.

Le 26, on diminue la distance du balai à la plaie; de 8 centimètres, on passe à 5 centimètres; le temps d'exposition demeure vingt minutes.

Le 27, pas de changement.

Le 28, la vitalité semble se ralentir et les bourgeons ont plutôt pâli.

Le 29, cet état s'accentue, le suintement, par contre, est toujours très minime.

On suspend alors le traitement.

Le 1er août les bourgeons se recolorent.

Le 4 août, plaie en très bonne voie, aucune suppuration.

Le 27 août, on détache une petite lamelle osseuse du bord interne de la cavité et qui avait jusqu'ici toujours été découverte. Au-dessous se présente un bourgeonnement de bon aspect.

Le 9 septembre, on se retrouve en présence d'une plaie grise, complètement atone, les bords sont hyperkératosiques, on ne distingue aucun liséré épidermique sous-jacent.

Les dimensions de la plaie, fixes depuis quinze jours, sont de 2 cm. 1/2 sur 2. Le bord interne de la cavité est en partie recouvert; le bord externe l'est peu. On reprend l'effluvation à 8 centimètres : séance les 10, 11, 12, 13, 14, de dix minutes chacune.

Les bords croûteux se détergent; tout l'ensemble prend un aspect rosé. l'épiderme descend du bord interne et gagne le fond. Sur le versant externe, on a progressé de 4 millimètres.

Le 25 septembre, la plaie présente une surface de 1/2 centimètre carré environ. On arrête le traitement.

OBSERVATION III

Plaie de la cuisse

G..., blessé le 13 mai.

Le 5 juillet, on procède à une régularisation de cicatrice pour troubles paresthésiques de la cuisse, consécutifs à des désordres assez importants de la région ; on réunit aux crins.

Deux jours après l'opération, à la suite de mouvements intempestifs, se produit un hématome avec désunion de la cicatrice, et l'on se trouve, le 10 juillet, en présence d'une plaie infectée, affectant la forme d'un trapèze aux dimensions de 5 cm. × 3 × 4 × 6 1/2.

Le fond en est plat, grisâtre, les bords sont absolument atones.

Le 17 juillet, on applique le traitement par la haute fréquence, en effluve, trente minutes à 8 centimètres.

Le 19, la plaie se déterge, le pus est moins abondant, les bourgeons qui partent sont rosés.

Le 20, on note une ligne de lymphangite rétrograde, avec une température de 37°8 ; on applique l'effluve sur cette seule partie à 5 centimètres pendant trente minutes. La peau s'anémie pendant l'exposition, puis se recolore après la séance.

Le 21, même état, même traitement. Température 37°5.

Le 22, tout est rentré dans l'ordre.

Du 22 au 31, séance tous les jours. La plaie est réduite aux dimensions suivantes : 3 cm. × 2 × 4 × 5.

A partir de cette date jusqu'au 14 septembre, onze séances de vingt minutes à 5 centimètres. On ne constate plus de progrès. On suspend le traitement qui n'a d'ailleurs pu être repris, le blessé ayant été évacué.

OBSERVATION IV

Actinomycose. — Plaies opératoires consécutives aux curetages

D..., le début de l'affection remonterait à la mi-mai, et aurait débuté sous forme d'abcès dentaire pour s'étendre à la joue, et atteindre l'angle de la mâchoire (Présence d'un trajet fistuleux, faisant communiquer la bouche avec l'extérieur à travers la joue).

Le malade subit un premier curetage.

Le 14 juin, il est soumis au traitement par l'iodure.

Le 30 juillet, il présente à nouveau une induration rétro et sous-maxillaire, tandis que la région jugale et périmentonnière est le siège de clapiers hémo-purulents. L'épiderme à ce niveau est rouge-vineux, tomenteux, troué en guêpier ; nombreuses folliculites. Un trismus intense ne permet qu'un écartement des incisives de 1 cm. 1/2.

Ce même jour, on soumet le malade à l'effluvation, avec une distance de 6 centimètres du balai, pendant trente minutes.

Le 2 août, séance de trente minutes.

Le 3, la rougeur semble virer vers une teinte moins foncée, séance de vingt minutes.

Le 4, les foyers purulents s'assèchent et prennent une consistance plus ferme. Les folliculites sont diminuées en nombre et en importance.

Le 5, le ton vineux de la peau a fait place à un ton rosé. Le pus est presque disparu (séance de vingt minutes).

Le 6, il ne subsiste plus qu'un suintement séreux ; les orifices du guépier, qui s'est affaissé, s'accolent et se cicatrisent (séance de vingt minutes).

Le 7, l'amélioration des symptômes ci-dessus continue ; mais sur la région sterno-cléido-mastoïdienne, on note une légère rougeur de la peau, avec quelques élevures assez analogues à l'urticaire. Une induration profonde accompagne ces phénomènes sur une surface de 4 cm. × 3, on effluve pendant quinze minutes la partie jugale et rétro-maxillaire et quinze minutes également la région carotidienne.

Le 10, ramollissement de la tuméfaction. Le reste de la lésion s'améliore chaque jour sensiblement.

Interruption du traitement par la haute fréquence jusqu'au 30 août.

Le 30, l'œdème carotidien est plus considérable et devient fluctuant. Il s'est reformé plusieurs clapiers et la peau a repris son aspect violacé. En somme, état peu satisfaisant.

Le malade subit un curetage des régions carotidienne et sus-claviculaire, cette dernière n'étant qu'au premier stade d'infiltration. On donne 4 grammes d'iodure par jour.

Le 1er septembre, on reprend la haute fréquence par séances de trente minutes. L'aspect de la plaie est grisâtre avec larges eschares dues aux applications de thermocautère contre les hémorragies en nappes rebelles pendant l'opération ; séances les 2, 3, 4.

Le 4, aucune trace de pus, à peine un léger suintement séreux ; les bords de la plaie ont un liséré très vivace, le fond est d'un beau rouge franc. Quant aux régions redeve-

nues violacées pendant l'interruption du traitement, elles reprennent un aspect normal.

Séances de trente minutes les 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15.

Le 15, la cicatrisation de la plaie opératoire est à peu près terminée. De 2 cm. × 12, elle est passée à 2 mm. × 10.

Mais on constate l'envahissement de la région sus-sternale.

Pendant cinq jours, on effluve ce point en séances de vingt minutes à 5 centimètres ; mais le ramollissement est constitué ; on ne note, en somme, aucun effet appréciable sur son évolution.

Le 29, on curete la région sus-sternale infiltrée dans son tissus cellulaire, une ligne carotidienne de 1 cm. × 4 et un point au niveau de la région parotidienne ; on suspend l'iodure, le malade manifestant de l'intolérance.

Le 1er octobre, reprise de la haute fréquence sur une plaie opératoire relativement infectée ; séance de trente minutes, répartie en fractions de dix minutes, sur chaque point intéressé. On reprend graduellement l'iodure jusqu'à concurrence de 3 grammes.

Le 4 octobre, assèchement de la plaie ; le pus est totalement disparu.

Séance de vingt minutes ; dix minutes sur le point sus-sternal ; dix minutes sur le point auriculaire, tous les jours.

Le 15, la plaie se cicatrise rapidement et aucun point suspect n'apparaît.

De 3 cm. × 15, il ne subsiste plus qu'une surface de 1 cm. × 12 dont les bords sont reliés même par quelques points épidermiques.

L'état général du malade s'est en outre très relevé.

Le 28 octobre, la cicatrisation de la plaie est presque ache-

vée ; sa cicatrice, comme celle des grattages antérieurs et des clapiers purulents, est à peine blanc rosé, très souple, et permettant un écartement normal des arcades dentaires.

Les lésions antinomycosiques ont, semble-t-il d'ailleurs, totalement disparu.

OBSERVATION V

Éclatement de la crête iliaque. — Plaie opératoire

V..., blessé le 2 mai par un éclat d'obus, qui vint se loger dans la crête iliaque postérieure.

Le 5 juillet, on extirpe la fistule, en même temps qu'on enlève l'éclat, et on tamponne la vaste brèche opératoire. Il en résulte une plaie grise, très infectée, de 6 centimètres $\times$ 6 $\times$ 9. Le liséré épidermique, d'apparence assez vivace, ne progresse toutefois que d'une façon très lente.

Le 31 juillet, première séance de trente minutes avec une distance de 5 centimètres.

Le 2 août, même traitement.

Le 3 août, la suppuration diminue considérablement et apparaissent de beaux bourgeons rose vif.

Le 4, le liséré devient très vivace et a gagné 4 millimètres en certains endroits.

Le 5, le bourgeonnement est exagéré ; on tente de le réprimer par l'étincelle courte de 1 centimètre à 1/2 centimètre. On voit les tissus pâlir à l'endroit touché, devenir d'un blanc de craie.

Le 6, les points cautérisés s'escharifient en couche de 2 millimètres environ.

Le 7, le liséré a gagné dans de grandes proportions, et la plaie est réduite à 4 1/2 × 5 × 7 centimètres.

Le 9, on cautérise à nouveau 4 centimètres carrés de bourgeons exubérants à l'étincelle et l'on observe les mêmes phénomènes que ci-dessus ; mais ce procédé n'étant que difficilement accepté par le malade, parce que très douloureux, on crayonne le lendemain au nitrate d'argent.

Le 10, le bourgeonnement devenant exagéré, on cesse la haute fréquence.

Le 15, la plaie continue à se cicatriser rapidement.

Le 20, elle n'a plus que 1 centimètre de côté. Le bourgeonnement n'est plus aussi exubérant, le liséré n'avance que lentement.

Le 10 septembre, cicatrisation complète.

OBSERVATION VI

Pieds gelés. — Plaies consécutives

J..., entré le 27 novembre 1914. Ce soldat a présenté de la gangrène sèche des deux pieds avec élimination spontanée de tous les orteils. Les jambes ont un aspect cyanotique. Le système vasculaire superficiel général semble d'ailleurs défectueux. Cette gangrène sèche, entretenue telle, autant que possible, évolue néanmoins vers la gangrène humide.

Une infection grave nécessite l'amputation atypique, le 4 janvier, du pied gauche, au niveau de l'articulation de Chopard ; du pied droit, au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne. Le bourgeonnement se fait d'une façon normale jusqu'au mois d'avril, époque à laquelle il s'arrête totalement.

Au mois de juillet, le blessé présente deux plaies violacées avec stries grisâtres, à bords hyperkératosiques, sans liséré épidermique : en somme, atonie la plus absolue.

La première plaie sur le pied gauche est de forme grossièrement ovalaire, avec un léger cap arrondi de 1/2 centimètre à l'une de ses extrémités et mesure 6 centimètres × 3.

La deuxième plaie, sur le pied droit, a le diamètre d'une pièce de 50 centimes.

Le 29 juillet, on enlève les croûtes périphériques des plaies et on expose à l'effluve, pendant trente minutes à une distance de 7 centimètres.

Les 30 juillet, 2, 3, 4 août, même traitement. On ne note aucun résultat appréciable. Sous l'influence de l'effluve, les gouttelettes de sang se coagulent, tandis qu'un abondant suitement séreux se manifeste. Les bourgeons perdent leur teinte violacée et passent à un ton plus clair.

Le 5 août, apparition d'un très léger liseré épidermique vers le bord plantaire de la plaie gauche. La plaie droite a gagné 1 millimètre sur tout le pourtour.

Le 6, le liseré semble s'amorcer au niveau du petit cap signalé sur le bord dorsal de la plaie gauche.

Le 9, on réduit les séances à vingt minutes, sans changer la distance; l'épidermisation est franchement partie à gauche ; à droite, nous n'avons plus que quelques millimètres carrés d'ulcération.

Le 13, cicatrisation de la petite plaie. Interruption jusqu'au 17.

Le 17, aspect général satisfaisant, on a gagné 1/2 centimètre.

Du 13 août au 13 septembre, le blessé reçoit 16 séances de quinze minutes à 6 centimètres

Des bourgeons trop exubérants sont réprimés au nitrate d'argent. L'aspect de la plaie est bon, toutefois, l'épidermisation semble arrêtée.

On suspend la haute fréquence à cette date pour la reprendre au 1er octobre.

On retrouve la plaie dans le même état. Les applications sont de 10 minutes à 7 centimètres chaque jour.

Le 10, le cap, dont nous avons parlé plus haut, envoie des pointes épidermiques vers le bord opposé ; de plus, les croûtes ostréiformes se détachent et laissent voir un liseré d'aspect franc.

Le 15, la plaie mesure 3 cm. 1/2 × 1 cm. 1/2 avec de forts saillants. La progression se fait, semble-t-il, d'une façon régulière.

Le 20, légère progression, on arrête le traitement.

OBSERVATION VII

Amputation de bras. —Septicémie subaiguë

BA..., entré le 15 octobre, ayant subi trois semaines auparavant une amputation ouverte du bras droit. La température oscille autour de 38 degrés matin et soir depuis cette époque.

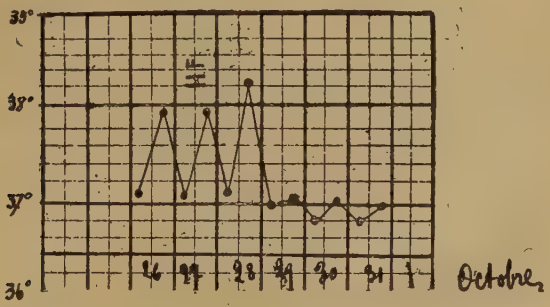
En présence des phénomènes de rétention, le 25, on incise le moignon en croix et une collection sus-épineuse.

La fièvre ne désarme pas et l'état de septicémie préexistant persiste ; l'état général est misérable (Présence de pyocyanique).

Le 27, on soumet le blessé à l'effluve de haute fréquence à 5 centimètres pendant vingt minutes.

Le 28, aucun changement; pas de séance.

Le 29, séance de quinze minutes à 5 centimètres.



Le soir, la température a baissé.

Le 30, le pus bleu persiste, mais très diminué ; au lieu de traverser 10 centimètres de coton, il imbibe à peine les premières lames.

L'infection locale semble bien en voie de régression ; l'appétit renaît, l'état général s'améliore.

Le 31, température au-dessous de 37 degrés, amélioration continue de tous les symptômes.

Le 1er et le 2 novembre, 37°,5.

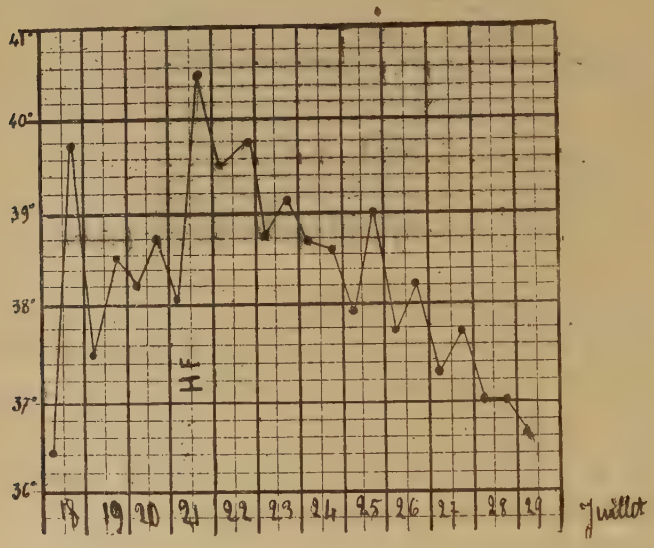
OBSERVATION VIII

Lymphangite rétrograde érysipélatoïde

A..., blessé le 4 octobre 1914, entre le 27 janvier 1915 à la Clinique pour arthrite ancienne du genou. A cette date, l'état général est misérable.

Le 8 février, phlegmon du mollet.

Le 23 juin, on procède à la résection cunéiforme du genou. Les suites opératoires sont normales, lorsque le 18 août, consécutivement à une légère infection sous-cutanée, apparaît une lymphangite rétrograde formidable, envahissant la cuisse à sa face antéro-externe sur une étendue de 20 c.



× 20 centimètres. Rougeur, chaleur, tension de la peau, adénite inguinale volumineuse qui, d'ailleurs, a ouvert la marche des symptômes, bourrelet périphérique; en somme, les signes classiques de l'érysipèle; de plus, aucun des symptômes généraux ne fait défaut, et la température monte d'emblée à 39°,9.

Le 19, aggravation de l'état général, tandis que la lésion cutanée s'étend légèrement; on applique des pansements humides chauds plusieurs fois répétés.

Le 20, la tendance à l'extension persiste.

Le 21, on soumet le malade à l'effluvation avec une dis-

tance de 5 centimètres de la peau, pendant quarante-cinq minutes. On note, surtout aux points, où l'on insiste une anémie de la peau qui persiste quelques minutes pour faire place à une rougeur moins vive que celle des parties plus faiblement exposées.

Le 23 août, les points exposés le 22 se sont ridés, ont pris une teinte rose pâle. La desquamation s'opère sur toute la face antéro-externe de la cuisse, où la peau a repris son aspect normal. La température décroît régulièrement. D'autre part, l'inflammation s'étend au genou et à la face interne de la cuisse. De larges traînées lymphangitiques sillonnent la face externe de la jambe. On fait une exposition de soixante minutes, en insistant sur la périphérie du placard et les sillons de lymphangite.

Le 24 août, les endroits exposés le 23 ont pâli; mais l'œdème a gagné l'arrière-pied avec gonflement malléolaire intense; effluvation de quarante-cinq minutes depuis la partie moyenne de la jambe au pied.

Le 25, le gros œdème péri-malléolaire persiste. La cuisse et le genou sont guéris.

Le 26, l'œdème de la jambe n'a guère rétrocédé; mais il est devenu mou. Exposition de quarante-cinq minutes, surtout au niveau des malléoles.

Le 27, le gonflement est diminué de moitié, la température tombe à 37°5.

Le 28 et les jours suivants, on assiste à une régression très rapide des phénomènes inflammatoires.

L'examen bactériologique a démontré la présence du streptocoque dans la sérosité des quelques phlyctènes apparues sur la jambe le 23 août.

OBSERVATION IX

Lymphangite rétrograde érysipélatoïde. — Fistule osseuse

G A..., blessé en octobre 1914; entre le 2 novembre à la Clinique pour fracture condylienne du fémur.

Cette fracture ouverte par projectile évolue sans incident notable jusqu'au 22 janvier. A cette date, il présente un état ostéomyélitique phlegmono-gangréneux très grave de la cuisse; on opère *in extremis*. Trois incisions sont pratiquées, en avant, en dehors, en arrière, dans le creux poplité, ablation d'esquilles, large drainage.

En février, la suppuration est presque tarie; mais, en présence d'une fistule persistante, le 11 mars, après ablation de la rotule, on trépane le fémur, et l'on extrait une volumineuse esquille.

Entre temps, le 26 mai, le blessé subit à chaud une appendicectomie.

Au 17 août, deux fistules persistent; une à la face interne de la cuisse, l'autre à la face postéro-externe.

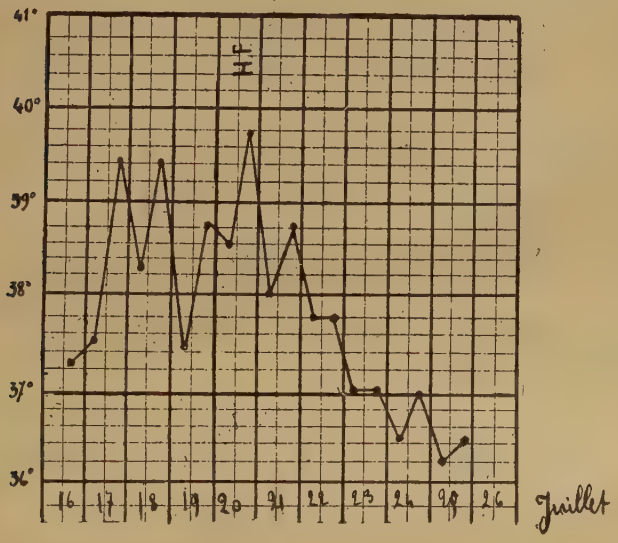
Ce même jour, le blessé se plaint d'une adénite inguinale volumineuse, très douloureuse, tandis qu'une traînée lymphangitique se dessine sur la face interne de la cuisse.

Le 18, la rougeur s'étend à toute la cuisse et à la jambe, en son tiers supérieur, sous forme d'un vaste placard érysipélatoïde, avec un gros bourrelet phériphérique. Le suintement osseux est minime (présence de quelques phlytènes remplies d'un liquide louche).

Les symptômes généraux accompagnent la réaction

locale : grands frissons, céphalée, vomissements extrêmement abondants, température, 39°5 d'emblée. Pendant ces deux jours, on applique des pansements humides chauds.

Le 19, même traitement, même état général ; l'œdème a gagné le tiers moyen de la jambe.



Le 20, on applique l'effluve à 5 centimètres de la peau, pendant une durée de soixante minutes, en déplaçant lentement le balai. La peau s'anémie d'abord, puis reprend vite sa coloration rouge.

Le 21, baisse de la température ; on constate à la cuisse de vastes intervalles de peau redevenue normale ; la jambe offre plutôt une teinte rosée. Le gonflement a gagné la région malléolaire. Effluvation pendant une heure.

Le 22, il est plus accentué, la peau y est extrêmement tendue et luisante, ainsi qu'à l'arrière-pied.

La cuisse présente de larges intervalles de peau saine alternant avec quelques stries plus rosées, ridées, desséchées, desquamant.

La moitié supérieure de la jambe en est au même stade et le gonflement a disparu aux mêmes endroits. On effluve pendant cinquante minutes la région péri-malléolaire.

Le 23, les symptômes d'amélioration ci-dessus s'étendent à tout le membre ; persistance simple de l'œdème du pied, mais plus souple et à peine rosé.

La température, qui a suivi une chute régulière depuis le début du traitement est redevenue normale ; on cesse la Haute-Fréquence.

Le 24, état local et général satisfaisants. Le malade est guéri (L'examen bactériologique a permis de constater la présence du streptocoque).....

Le 28 septembre, les fistules osseuses persistent toujours avec un suintement important. L'examen radioscopique pratiqué avec la sonde cannelée dans la fistule montre qu'elles sont en relation avec deux larges zones de raréfaction osseuse non communiquantes, à contours irréguliers, l'une et l'autre, avec ombres de petits séquestres non mobilisés, le tout au milieu d'un épais plateau osseux qu'es devenu le fémur à la suite d'abondantes productions ostéophytiques.

Un œdème relativement volumineux se manifeste chaque soir.

A signaler, en outre, une eschare au talon de la dimension d'une pièce de 10 centimes, qui n'a fait aucun progrès depuis plusieurs mois. On débute par des effluvations de trente minutes à 5 centimètres appliquées sur la partie médiane

antérieure de l'extrémité inférieure du fémur où siègent les foyers.

Le 6 octobre, on constate une diminution du gonflement local, tandis que le tissu de cicatrice des anciennes incisions, de violacé qu'il était, pâlit et s'épaissit. Les œdèmes local et général de la jambe ne reparaissent plus.

L'eschare du talon est réduite dans de notables proportions.

Le pus où l'on trouve encore du streptocoque devient plus lié et moins abondant.

Le 10, l'écoulement du pus est encore sensiblement diminué, la fistule interne semble s'obturer par la profondeur ; on diminue chaque jour la mèche. L'eschare du talon est complètement cicatrisée.

Les séances sont réduites à vingt minutes.

Le 18, la fistule interne ne donne plus et toutefois, il ne semble pas qu'il existe des phénomènes de rétention.

L'état général est très relevé, l'appétit plutôt moyen, redevient excellent. Séance de vingt minutes chaque jour.

Le 28, persistance des mêmes symptômes ; de plus, la fistule postéro-externe se comble dans sa profondeur, on ne peut plus à l'aide de la sonde cannelée sentir de « cri osseux. »

On note chaque matin à peine quelques gouttes d'un suintement plutôt séreux.

OBSERVATION X

Fracture osseuse du coude. — Fistule osseuse.

B S..., blessé le 4 octobre 1914. A son arrivée, cet homme présente un éclatement des deux os de l'avant-bras et de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Le 10 février, on incise un phlegmon de la région intéressée.

Le 5 mars, on procède à une esquillectomie qui a pour résultat l'extraction de deux lamelles osseuses; depuis, il persiste une fistule.

Le 25 juillet, autour de l'orifice débute un eczéma suintant très actif.

Le 26, la surface envahie est de la largeur d'une main environ; suintement très abondant.

Le 27, même état, de plus, apparaissent quelques croûtes dorées ressemblant de tous points à l'impétigo.

On fait une séance de vingt minutes d'effluvation à 6 centimètres.

A un premier stade de l'exposition, on constate un assèchement de la surface malade, puis une sudation très intense lui succède qui, peu à peu, se gélifie et se prend en gouttelettes gommeuses.

Le 28, séance de vingt minutes. Le pus de la fistule se tarit.

Le 29, pas de séance. Le suintement disparaît à la périphérie, mais persiste encore au centre sur un diamètre de 5 centimètre environ.

Le 30, le voisinage immédiat de la fistule seul est encore légèrement humide. Les démangeaisons ont totalement disparu.

Le 31, desquamation et assèchement complet : à peine une fine gouttelette séreuse vient-elle sourdre à l'orifice de la fistule. On arrête la Haute-Fréquence.

Le 4 août, la fistule est fermée.

Le 14 septembre, cet état persiste, et l'avant-bras n'est le siège d'aucun phénomène douloureux ou inflammatoire.

Même constatation le 28 octobre.

OBSERVATION XI

Éclatement du coude droit. — Fistule osseuse.

H..., blessé le 12 septembre 1914.

Entre avec une vaste plaie-séton, ayant fait éclater le coude.

Le 18 septembre, on procède à une esquillectomie.

Le 18 novembre même opération.

Le 24 mars, on extrait une nouvelle esquille du cubitus. Depuis lors, il persiste une fistule dont la suppuration assez réduite, demeure néanmoins uniforme.

La radioscopie montre qu'une sonde cannelée introduite par l'orifice plonge, après 2 centimètres de course, dans une cavité grosse comme une noisette à bords irréguliers, dont les saillants sont autant d'esquilles.

Le jeudi 23 septembre 1915, le malade est soumis au traitement local par l'effluve de Haute-Fréquence La distance du balai aux téguments est de 5 centimètres et la durée de l'exposition vingt minutes.

On répète ces séances le 24 et le 27.

Le 28, on constate une diminution très notable de la suppuration qui tache à peine la compresse.

Le 30 septembre, le 2 octobre et le 5, séances de vingt-cinq minutes.

A cette date, les deux bords de la fistule qui se sont accolés dès la profondeur, se réunissent également à l'orifice extérieur. On cesse la Haute-Fréquence.

Le 15 octobre, le blessé ne se plaint d'aucune réaction

inflammatoire au niveau de la lésion, et la fistule demeure tarie.

Même constatation le 18.

OBSERVATION XII

Fracture du radius — Fistule osseuse — Eczéma.

R..., blessé le 2 novembre 1914.

Le 7 avril, en procéde à une esquillectomie et on enfonce dans la brèche la peau par glissement.

Il persiste pendant longtemps un suintement dans le bas-fond de la cavité ostéo-épidermique.

Le 25 juin, éclate un eczéma qui demeure rebelle à tout traitement.

Le 10 juillet, on applique l'effluve de Haute-Fréquence à 5 centimètres sur la zone eczématisée.

Après la troisièmes séance de vingt minutes, la périphérie de la lésion s'assèche et desquame ; la gouttelette purulente qui se présentait chaque matin au pansement a disparu.

On termine le traitement de l'eczéma qui exige quatre autres séances.

Un mois plus tard, la guérison de l'eczéma et de la fistule persiste. Le blessé sort.

OBSERVATION XIII

Fracture partielle du fémur. Fistule osseuse.

VT..., blessé le 10 mai.

Le 17 mai, on procéde à l'extraction d'une balle sertie dans le fémur, et de quelques esquilles.

Le 2 août, on extirpe un trajet fistuleux et on curette la cavité osseuse remplie d'une bouillie de fins séquestres. Une nouvelle fistule s'établit avec une suppuration encore abondante le 2 octobre.

A cette date, nous commençons la Haute-Fréquence par effluvation à 5 centimètres du balai.

Après trois séances de trente minutes, la suppuration diminue dans de notables proportions ; de plus, un bourgeon gros comme une noisette au début, formant les bords de l'orifice fistulaire, est presque aplati.

Le 8 octobre, le bourgeon est à niveau ; nous n'avons plus qu'un léger suintement.

Interruption pendant trois jours.

Reprise du traitement le 11, avec séance de vingt minutes.

Le 15, le blessé se plaint de souffrir.

Le 16, la peau se soulève au niveau de la fistule et apparaît un peu de pus.

Le 17, la suppuration augmente, et la température monte à 38 degrés.

Le 18, même état (la fistule est restée largement ouverte pendant tout le traitement) ; on effluve pendant vingt minutes.

En présence du résultat négatif, on cesse le traitement.

OBSERVATION XIV

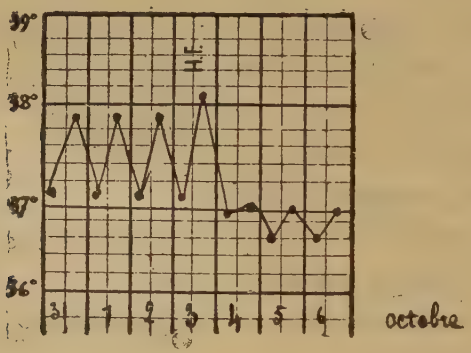
Fistule pubo-vésico-rectale.

LI..., blessé le 8 septembre 1914. Entré le 15 septembre à la Clinique avec un séton par balle de l'épine, du pubis droit au pli fessier gauche, ayant intéressé l'urèthre et la région prostatique.

Le 16, urèthrotomie externe.

Le 31 mars, extraction d'un séquestre pubien. Depuis, persistance d'une fistule livrant à la fois passage au pus osseux provenant de séquestres et à de l'urine dans la position verticale du sujet.

Le 3 octobre, le blessé se présente avec des phénomènes locaux douloureux qui ont débuté depuis plus d'une dizaine



de jours, en même temps qu'une température oscillant de 37 degrés à 38°2 est apparue.

On procède à des séances d'effluvation de trente minutes.

Le 4 octobre, les phénomènes douloureux se sont atténués, la température est tombée.

On n'a noté cependant aucune décharge purulente par l'une quelconque des différentes voies d'élimination du blessé.

Le 8, cet état se maintient ; la suppuration paraîtrait un peu moins abondante.

Le 15 octobre, même état ; l'appétit qui faisait défaut jusqu'alors augmente légèrement. On suspend la Haute-Fréquence.

CHAPITRE IV

RÉSULTATS CLINIQUES

En jetant un rapide coup d'œil sur nos observations, et, comme nous l'avions laissé pressentir dans nos premières lignes, nous remarquons deux grands ordres de faits : une activation de la restauration des plaies, tant au point de vue du bourgeonnement que sous le rapport de l'épidermisation, et, en deuxième lieu, une stérilisation ; c'est à cette seconde partie que nous nous sommes surtout arrêté dans notre travail.

Nous ne nous sommes pas attardé à noter les phénomènes généraux signalés à l'occasion du traitement par l'effluve de Haute-Fréquence, et n'avons retenu que les symptômes locaux.

Nous les avons signalés au cours de certaines observations ; d'autres ne les mentionnent pas pour éviter des redites inutiles.

Sur la peau, après avoir noté une anémie passagère de quelques instants, nous avons, après dix minutes, constaté une recoloration dépassant l'état premier pour arriver aux tons roses, puis rouges

même, lorsque l'effluvation se prolonge pendant vingt et trente minutes.

Suivant une marche parallèle, les bourgeons violacés des plaies pâlissent, tandis que le suintement de surface diminue et s'assèche ; il devient, comme nous l'avons dit, gélatiniforme.

Si l'on continue l'exposition, nous assistons au retour d'un ton chair-vif des bourgeons, qui ne reprennent pas alors leur coloration violacée de mauvais aspect ; en même temps apparaît une exsudation séreuse très abondante et, dans l'observation n° X de BS..., nous avons remarqué sur un épiderme en mauvais état, fissuré, une infinité de gouttelettes de transparence parfaite et qui, au contact de l'air, donnaient, nous avons cru pouvoir en faire la comparaison, l'impression exacte de gouttes résineuses, comme il en exsude de certains arbres.

Ces résultats sont tout à fait d'accord avec les phénomènes généraux observés : augmentation passagère de la pression sanguine, coïncidant précisément avec la vaso-constriction périphérique.

Nous n'ajouterons guère de commentaire à ces observations ; leur lecture démontre par elle-même le résultat effectif obtenu sous l'influence de notre traitement.

Ils ne présentent pas, certes, une constance mathématique ; certains sujets ont réagi d'une façon particulièrement rapide ; chez d'autres, l'apparition des mêmes phénomènes a été retardée ; mais, chez tous, nous avons noté un effet très appréciable.

Remarquons qu'il entre dans leur production, comme dans le retard à leur apparition des causes multiples et souvent mal connues.

Il est évident qu'avec des tissus, dans un état aussi précaire que l'étaient ceux de J..., observation n° VI (pieds gelés) il serait illusoire de réclamer une action rapide.

Là, en effet, nous avons des extrémités violacées, une peau luisante, amincie, d'une extrême ténuité, que le moindre contact suffit à excorier, un système vasculaire superficiel des plus mauvais ; les bourgeons se maintiennent à grande peine vivants par simple bain dans le sérum sanguin, renouvelé dans les conditions que l'on sait ; quant aux actions trophiques nerveuses, on ne pourrait trop y compter ; vaisseaux et nerfs doivent être des plus défectueux si l'on songe qu'en somme la gangrène a été la résultante de leur mauvais état.

Nous n'essaierons autrement pas de discuter le mode d'action de l'effluve de Haute-Fréquence sur les plaies ; sans doute la vaso-dilatation produite à leur niveau par l'effluve, plus de sang en meilleur contact avec les tissus, et par conséquent un apport plus considérable de matériaux susceptibles d'être assimilés, voilà une condition des plus favorables à leur réparation et à leur cicatrisation.

La disparition des œdèmes souligne bien ces faits.

De plus, l'action sur les filets nerveux trophiques ne doit pas non plus être négligée. Qu'il nous suffise de citer le Dr Oudin, lorsque, parlant de la haute

fréquence à propos de certaines dermatoses, il dit : « Dans les affections cutanées, deux éléments essentiels entrent en jeu : l'élément nerveux trophique, et l'élément infectieux..... Je suis persuadé que les courants de haute fréquence agissent bien sur ces deux éléments..... »

Et ailleurs il déclare : « En promenant quelques minutes l'électrode sur les régions malades, on produit au bout de quelques séances des modifications profondes de l'état local, permettant de supposer qu'on a une action trophoneurotique et parasiticide.

« L'élément nerveux est, à coup sûr, profondément modifié, puisque, de quoi qu'il s'agisse, on voit toujours et très rapidement disparaître les démangeaisons.....

« Les maladies d'origine franchement nerveuse se modifient avec la plus grande rapidité. »

Mais, comme tout médicament, l'effluve de Haute Fréquence demande à être maniée avec pondération et méthode ; énergiquement active à certaines doses, il semble bien que pour des temps exagérés ou bien une distance trop rapprochée, elle produise un effet opposé à celui désiré.

C'est ainsi qu'une plaie en excellente voie comme dans le cas de L... (obs. II), voit son activité ralentie, arrêtée même, pour des temps de vingt minutes et une distance de 5 centimètres au lieu de 8 centimètres.

Chez G... (obs. III), où nous voulions vérifier l'action microbicide du courant dans les plaies, nous avons réduit la distance à 5 centimètres égale-

ment, 11 séances n'ont amené aucun progrès; au contraire, l'aspect des bourgeons était redevenu atone, et le liséré épidermique sans vie.

Nous devons également faire rentrer dans cette question les susceptibilités particulières à chaque individu. Nous ne saurions donc donner de limite fixe, celle qu'il faut atteindre, sans la dépasser.

A titre d'indication, nous ajouterons que nos meilleurs résultats, dans cet ordre d'idées, ont été acquis avec des distances de 7 et 8 centimètres lorsqu'il s'agissait d'obtenir une cicatrisation rapide et un bourgeonnement intense, mais seulement dans ces cas, car le temps a dû être élevé, l'énergie électrique efficace augmentée par le rapprochement du balai, lorsque nous avons demandé un effet plus profond dans le but d'arriver à la diminution de la purulence des plaies et fistules, à leur aseptisation, que nous avons, semble-t-il, atteinte, et dont nous allons parler maintenant.

CHAPITRE V

LES COURANTS DE HAUTE-FRÉQUENCE ET LES INFECTIONS — LEUR ACTION MICROBICIDE ET ANTI-TOXIQUE

Peut-on dire que les courants de haute fréquence sont bactéricides, et dans quelle mesure le sont-ils ?

Si nous serrons de près les observations VIII et IX (lymphangites rétrogrades), nous voyons que l'action, même prolongée, de l'effleve (nous relevons des temps de trente, quarante-cinq, soixante minutes) n'a pas empêché l'invasion des parties voisines, ni arrêté en aucune façon le processus rapide de l'infection cutanée, d'autant plus que l'action avait surtout porté sur le bourrelet périphérique et la région immédiatement en contact.

Dans l'observation III, il semble que de pareils phénomènes inflammatoires aient été enrayés. Nous ajouterons, toutefois, qu'ils étaient moins accentués.

Si nous passons aux observations de plaies infectées, superficielles ou de plaies anfractueuses, néanmoins accessibles directement à l'effluve, d'autant plus qu'elles sont plus largement ouvertes, nous avons partout remarqué que la suppuration diminue

au bout d'un temps relativement court et se tarit même après quelques séances.

En représentant par des nombres l'intensité de l'infection dans chaque cas donné, nous aurions dans la presque totalité des chutes très appréciables.

Si, dans l'observation I, nous notions 100 au début du traitement, le troisième jour, nous inscririons 70, le quatrième 50, pour arriver à un taux définitif qu'on n'a pu dépasser, mais au-dessous de 10.

D'autres plaies nous ont donné des résultats meilleurs, où nous sommes cliniquement tombé à 0 en quelques jours. Rappelons, par exemple, l'observation II.

Représentée par une courbe, la marche de l'infection serait accidentée de chutes brusques coïncidant avec la mise à l'effluve ou affectant la chute en lysis plus lente, mais progressivement descendante.

D'un foyer très infecté, nous avons vu, après quelques séances, sortir une plaie absolument asséchée et du plus bel aspect.

Citons à nouveau l'observation II : nous instituons le traitement le 19 juillet et nous ne notons plus qu'un léger suintement séreux le 23.

Et ces résultats cliniques, au fond, sont conformes à ceux du Dr Doumer de Lille, qui a vu diminuer, puis disparaître, après parfois des oscillations multiples, il est vrai, la présence du bacille de Koch, dans les crachats de tuberculeux, chez lesquels souvent le microscope avait révélé la présence d'un grand nombre de germes.

Parallèlement à l'atténuation de l'infection, nous voyons la courbe thermométrique suivre une descente, ou brusque, ou lente, mais certaine (V. le tableau des températures).

Qu'il nous suffise de reproduire celle qui appartient à l'observation I ; les oscillations de date ancienne subissent une première chute de 37°9 à 37°5 après la première séance. Après la troisième, nous obtenons 37°2, et après la cinquième 37 degrés, température qui se maintient.

Dans l'observation XIV, nous prenons le blessé avec une température de 38 degrés chaque soir, le lendemain, nous relevons 37 degrés et cet état demeure.

Chez L... (obs. II), le soir de la deuxième séance, la courbe qui suit depuis trois jours une ascension régulièrement croissante jusqu'à 38°9 est ramenée à 37°5 et de là, elle revient peu à peu à la normale, précisément le jour où nous avons noté plus haut l'arrêt complet du suintement purulent.

Lisons l'observation VII de B A..., qui oscille à 38°8 chaque soir, descend dès le deuxième jour du traitement à 38°5, puis 37°5 le lendemain, et 37 degrés le quatrième jour.

Ajoutons encore la feuille de G A... (obs. IX), la température est prise à 39°8 le 20 ; ce même jour, nous soumettons le malade à l'effluve, le lendemain, nous notons 38°9 et le 23 août 37 degrés.

Terminons par celle de A... (obs. VIII), qui se

présente avec 40°8 le 21 août avant le traitement, et arrive progressivement à 37 degrés le 29.

Nous avons déjà signalé la présence du streptocoque dans la lésion de ces deux derniers malades.

Si l'on compare ces deux courbes à la courbe classique de l'érysipèle, ou les infections streptococciques en général, nous remarquons aussitôt que nous sommes loin des oscillations connues. Il semble que la haute fréquence ait en quelque sorte jugulé la température dans les deux cas, ait exercé soit une action contrariante sur l'évolution du microbe, ou bien encore ait agi sur les toxines microbiennes.

Or, les expériences de MM. d'Arsonval et Charrin sur les toxines diphtériques et pyocyaniques sont très démonstratives à cet égard ; qu'on nous permette de les rappeler brièvement. Ces expérimentateurs injectèrent 2 cm³ 5 de toxine diphtérique à trois cobayes témoins, ceux-ci moururent au bout de vingt, vingt-cinq et vingt-six heures.

La même toxine électrolysée par un courant de Haute Fréquence pendant un quart d'heure fut injectée dans les mêmes proportions à six autres animaux. L'un d'eux mourut en trois jours, les autres survécurent.

Dans une deuxième série de recherches, MM. d'Arsonval et Charrin se servirent de la toxine pyocianique dont ils injectèrent 3 centimètres cubes Les témoins moururent en trente-six heures ; les autres, qui avaient reçu de la toxine électrisée, résistèrent ;

et, comme conclusion, ils énoncent : « Il est donc nettement démontré que les toxines sont profondément atténuées par les courants de Haute Fréquence. Ce fait est important en ce sens qu'on peut espérer que cette atténuation pourra être faite directement dans l'organisme du malade. »

Il semble que cette conclusion puisse venir s'ajouter comme suite logique à nos deux dernières observations ; car l'effluvation n'a pas empêché l'extension du processus inflammatoire qui a continué son évolution avec une intensité locale objective aussi grande que celle par laquelle il avait débuté. Mais l'ensemble des phénomènes généraux s'est immédiatement modifié et nous avons eu l'impression très nette qu'il existait une intoxication atténuée.

Cette atténuation n'est pas le seul fait d'une modification profonde apportée dans la constitution des toxines par le courant de Haute Fréquence, car le microbe lui-même est modifié.

Nous emprunterons la légitimation de notre façon de penser aux expériences de MM. d'Arsonval et Charrin, qui ont exposé une culture de pyocyanique sur agar-agar dans le solénoïde. Après dix, vingt, soixante minutes d'exposition de la culture mère, ils prélevaient un échantillon et l'ensemençaient.

La pullulation fut sensiblement la même ; on nota peu de changement dans la forme ; mais le chromogène alla en s'atténuant, et la coloration bleue était à peine sensible dans les deux derniers tubes.

« Nous comprenons, ajoutent les auteurs, comment

l'état électrique de l'atmosphère devient capable d'avoir une action sur les virus, au besoin, sur le génie épidémique qui dépend en partie des conditions cosmiques ; nous comprenons comment cette électricité agit, tant sur les virus, que sur la vitalité de nos tissus, autrement dit sur le terrain, et comme conséquence sur la gravité ou la bénignité de certaines maladies. »

Le Dr Dubois, de Reims, a entrepris également des expériences à ce sujet sur le streptocoque.

Pour contrôler l'action de la Haute Fréquence sur ce germe, il faisait passer le courant à travers une culture sur sérum liquide contenue dans un sac hermétiquement joint à la paraffine, le tout baignant dans un tube en U rempli de sérum et dont chaque extrémité se trouvait reliée aux conducteurs.

Il injecte d'abord o cmc. 01 dans l'oreille d'un lapin, d'une culture non électrisée ; l'animal meurt en trente-deux heures.

La même culture soumise à l'action du courant, et inoculée, ne provoque l'érysipèle que plus tardivement ; il en est de même pour la mort.

Après 8 séances d'électrisation, la réaction locale n'apparaît qu'au bout de vingt heures et l'animal survit malgré l'injection d'une quantité considérable de o cmc. 2 de culture.

« En présence de ces faits, ajoute l'auteur, il semble donc que l'on doive reconnaître aux courants de d'Arsonval une action énergique et perturbatrice sur la vitalité et sur la virulence du streptocoque et

probablement aussi d'autres microbes, comme d'Arsonval et Charrin l'ont démontré pour le bacille de Lœffler. »

Nous avons, à différentes reprises, prélevé avant et après l'effluvation du pus des plaies que nous traitions, en touchant avec l'œse de platine les mêmes points dans les mêmes conditions.

Nous avons fait des ensemencements sur bouillon et sur gélose. D'une façon générale, nous avons noté un retard à l'apparition de la culture du pus prélevé après, des colonies moins nombreuses et plus maigres, un trouble moins intense du bouillon ou même une absence complète de pullulation.

Dans le cas où les germes ont poussé, ils ont presque toujours recouvré leur vitalité, et dans un temps relativement bref, car en trente-six heures, les cultures étaient arrivées sensiblement au même point.

Dans un certain nombre de cas, nous n'avons relevé aucune différence. Nous joignons ci-dessous le tableau de quelques résultats d'ensemencements de pus, prélevé en surface d'abord, et ensuite ceux de pus prélevé en profondeur, dans les fistules osseuses.

Pour ces dernières, nous avons veillé à ensemencer une quantité de pus égale et même supérieure à celle de l'ensemencement fait avant l'exposition, en plongeant plus profondément dans le bouillon l'œse chargée d'une quantité équivalente de sérosité.

1° *Pus prélevé en surface*

	Microbe rencontré	Temps d'exp.	Résultats Av. l'expos. 12 h.	24 h.	Après l'expos. 12 h.	24 h.	5 j.
L...	Staphylocoque	30'	+	+	—	—	—
D...	»	30'	+	++	—–+	—+	++
J...	»	30'	+	+	—	—	—
G...	Streptocoque	30'	+	++	++		
L...	Staphylocoque	30'	+	++	—+	+	++
D...	»	30'	+	++	—+	+	++
J...	»	30'	++	+++	—	—	—
G...	Streptocoque	30'	++		++		
L...	Staphylocoque	20'	++	+++	+	+++	
J...	»	20'	++	+++	+	+++	
L...	»	10'	+	++	—+	++	
L...	»	10'	+	+	—	—	—
D...	»	15'	+	+	—	—	—

2° *Pus prélevé en profondeur* (pus de fistules)

	Profond. des fist.	Microbe rencontré	Temps d'exp.	Résultats Av. l'expos. 12 h.	24 h.	Après l'expos. 12 h.	24 h.	5 j.
B...	2 cm.	Stap.	20'	+	++	—	—+	+
H...	2 »	»	20'	++	+++	—	—	—
V...	6 »	»	30'	+	+	+		
G...	5 »	Strept.	30'	+	+	+		
V...	6 »	»	30'	+	+	+		
H...	2 »	Stap.	20'	+	+	—	—	—
G...	5 »	Strept.	30'	+	++	+	++	
G...	5 »	»	30'	++	+++	—+	++	

G...	5 »	»	30'	+	+	+	+	
L...	3 »	Stap.	25'	+	++	−++		
V...	6 »	»	25'	+	+	−−+	++	
B...	2 »	»	20'	+	++	−	−	−

Si nous comparons ces deux tableaux, il semble que la profondeur à laquelle est situé le germe doive être prise en considération ; nous relevons, en effet, le maximum d'action sur les prélèvements faits en surface, et parmi les prélèvements faits en profondeur, nous voyons que les foyers les plus superficiels sont aussi les plus touchés par l'effluve.

Nous insistons sur cette remarque, car nous aurons à reprendre la question dans la partie bactériologique de notre ouvrage, quand nous étudierons l'action en profondeur des courants de haute fréquence.

Nous n'ajouterons que peu de chose à propos des fistules, ayant en somme, au sujet des plaies superficielles, discuté des points communs.

Des 6 cas traités, 4 n'ont présenté aucune réaction de nature à démontrer, un mois après, que le foyer microbien s'était rallumé.

Une des fistules d'un quatrième blessé était demeurée tarie après quatre semaines, la deuxième est en voie de guérison, semble-t-il.

Dans les deux autres cas, nous avons eu des résultats négatifs, après, chez l'un d'eux, une amélioration temporaire appréciable ; nous rappellerons que chez le deuxième, LI..., nous avions une fistule urineuse et que chez ce blessé nous avons obtenu la

chute de température signalée à l'observation XIV (V. la courbe).

Mais du fait que les fistules semblent éteintes depuis quelque temps déjà, nous ne conclurons pas qu'elles sont guéries à tout jamais ; et si nous avons aseptisé la cavité, rien ne nous prouve qu'un jour l'orifice ne s'ouvre à nouveau pour laisser un séquestre s'éliminer.

Il n'en reste pas moins acquis, croyons-nous, que l'on peut arriver à assécher un ancien foyer osseux suppuré par l'effluve des courants de haute fréquence.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE BACTÉRIOLOGIQUE

CHAPITRE PREMIER

VALEUR MICROBICIDE DE L'EFFLUVE TOTALE EN AIR LIBRE

En présence de nos résultats relatés plus haut, nous avons essayé d'étudier *in vitro* quelle pouvait être la valeur microbicide de l'effluve totale de Haute Fréquence, telle que nous l'avons employée dans les différents cas cliniques analysés, c'est-à-dire l'effluve accompagnée d'ozone.

Dans ce but, nous avons fait plusieurs séries d'expériences, chaque série dans des conditions diverses, se contrôlant l'une l'autre et ajoutant, chacune d'elles, une notion particulière.

Nous les passerons en revue, noterons les résultats ; puis nous tâcherons, après comparaison, d'en tirer une conclusion.

Notre premier groupe d'essais comporte les

recherches faites dans les conditions se rapprochant le plus de la méthode suivie dans le traitement des plaies, c'est-à-dire l'exposition de cultures en air libre, nous préservant simplement contre la chute d'un trop grand nombre de poussières atmosphériques, par une cloche de verre (la cloche à vide ordinaire).

Dispositif. — Cette cloche supportée par trois blocs de verre, est fermée à sa partie supérieure par un bouchon paraffiné, que traverse une tige de cuivre rouge de 2 millimètres de section.

A l'extrémité inférieure de cette tige est soudé un balai cylindrique formé de 900 brins de fil de cuivre fin. Nous avons choisi, comme fil, le conducteur banal de sonnerie. Le balai dépasse le rebord inférieur de la cloche de 10 centimètres environ, de telle sorte que l'air peut circuler largement dans le système.

Au-dessous du balai, à une distance variant entre 5 et 7 centimètres (limite à laquelle, de l'effluve, nous passons à l'étincelle), nous disposons une boîte de Pétri découverte contenant une culture sur gélose à 2 o/o; elle repose elle-même sur une plaque de bois, et le tout est placé sur une table. Nous avons donc la communication au sol, très imparfaite d'ailleurs, comme nous l'avions pour nos blessés, assis sur une chaise ordinaire.

Notre cloche flambée, ainsi que le balai, nous mettons le contact avec l'induit du résonateur.

Dans l'obscurité, on assiste à une véritable pluie

d'effluves violettes criblant littéralement la surface exposée et donnant à chaque point l'impression d'une goutte d'eau lumineuse qui tombe puis rejaillit.

Nous avons débuté par une effluvation relativement longue, ignorant d'abord à quel degré nous pouvions obtenir un effet appréciable, puis nous avons diminué peu à peu le temps jusqu'à la limite même de la culture.

Dosage de l'ozone. — Pour nous permettre de discuter ultérieurement la part qui revient aux rayons et à l'ozone seul, nous avons, dans un certain nombre d'expériences, dosé la quantité d'ozone dégagé au niveau même de la culture.

A cet effet, nous disposons un aspirateur composé de deux barillets reliés à la partie inférieure, par une tubulure flexible, le premier en communication avec un barboteur d'une part, et s'ouvrant dans l'air, d'autre part.

Un jeu de deux robinets permet de produire à volonté l'aspiration, ou la charge de ce premier barillet, suivant qu'on abaisse ou qu'on élève le deuxième.

Le barboteur est composé de deux flacons étroits remplis d'une colonne de 6 centimètres d'iodure de potassium et d'un troisième tube témoin, contenant de l'iodure et le réactif de l'iode : l'amidon.

La prise d'air se fait à l'aide d'un tube de verre recourbé plongeant dans la boîte de Pétri à 1 millimètre de la culture.

Après avoir aspiré 10 litres de gaz, nous dosons

l'iode de l'iodure mis en liberté, en milieu acide, comme le recommande Andreoli, en ajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique au 1/10 à la solution iodurée. Les analyses basées sur 15 expériences ont donné des variations étagées entre 0 mgr. 131 et 0 mgr. 117, avec une moyenne de 0 mgr. 123 par litre d'air.

Nous avons également vérifié comment se comporte le milieu de la culture vis-à-vis de l'effluve. Avant de procéder à nos recherches, nous avons exposé trois boîtes pendant trente minutes dans des conditions identiques à celles dans lesquelles nous comptions opérer ; puis nous les avons ensemencées et mises à l'étuve avec des boîtes témoins. Nous n'avons noté aucune différence dans la façon dont se développent les cultures.

Pour les expériences suivantes, comme pour toutes les autres d'ailleurs, nous avons ensemencé chaque fois la valeur d'une colonie, prélevée dans une culture de quatre jours.

Les germes étudiés ont été : le staphylocoque, le pyocyanique et le streptocoque.

Résultats. — Les résultats que nous publions ont été notés par les signes —, +, ×+, indiquant l'intensité de la pullulation, par comparaison aux cultures témoins qui auraient été représentées par le signe maximum ×+.

	Temps d'exposition	Résultats 24 h.	48 h.	72 h.	5 jours
Staphylocoque	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—+	+	×+	×+
»	20'	——+	+	×+	×+
»	15'	—	—	—	—
»	15'	—	—	—	—
»	15'	—+	—+	+	++
»	15'	—+	—+	+	++
»	15'	+	+	++	×+
»	15'	×+	×+	×+	×+++
»	15'	×+	×+	×++	×+++
»	15'	×+	×+	×++	×+++
»	15'	——+	—+	+	+
»	15'	——+	——+	——+	+
»	10'	++	++	++	×+
»	10'	×+	×+	×++	×++
»	10'	+	+	++	++
Pyocyanique	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	20'	—	——+	——+	—+
»	20'	—+	+	++	×+
»	20'	+	++	×+	×++
»	20'	×+	×+	×++	×++
»	20'	—	+	+	+
»	20'	—+	++	×+	×++
»	20'	—+	++	×+	×++

»	20'	−+	++	×+	×++
»	20'	−+	++	++	×+
»	20'	−+	++	×+	×++
»	20'	−+	++	×+	×++
»	15'	−+	−+	−+	+
»	15'	−+	+	+	×+
»	15'	+	++	×++	×+++
»	15'	−	++	++	×+
»	15'	×+	×+	×+	×+
»	15'	−	−−+	−−+	−+
»	15'	+	++	×+	×+
»	10'	−	++	×+	×+
»	10'	−+	−+	+	+
Streptocoque	30'	−	−	−	−
»	30'	−	−	−	−
»	30'	−	−	−	−
»	30'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	20'	−	−	−	−
»	15'	−	−	−	−
»	15'	−	−	−	−
»	15'	−	−	−	−
»	15'	−+	−+	+	+
»	15'	++	++	++	++
»	15'	−	−+	−+	+
»	15'	+	+	++	++
»	10'	−	−	−	−
»	10'	−	−	−	−
»	10'	+	++	++	×+
»	10'	−+	++	×+	×++
»	10'	+	++	×+	×+
»	10'	−+	+	+	++

Les cultures témoins ont toutes poussé.

Si nous considérons ces tableaux, nous voyons que, dans l'air libre, au bout de vingt minutes en moyenne, après trente certainement, le staphylocoque n'a pas poussé ; entre quinze et vingt minutes, se place la période intermédiaire où nous assistons à une atténuation du microbe ; sa vitalité est diminuée, puisqu'il pousse moins vite en vingt-quatre heures. Nous n'avons eu, dans la majorité des cas, qu'une maigre culture ; trois résultats où la pullulation fut intense nous marquent même la phase de transition. Avec dix minutes d'exposition, nous n'avons plus aucune action.

Le pyocyanique semble plus résistant ; bien qu'une effluvation de trente minutes empêche toute culture, une exposition de vingt minutes ne fait que l'atténuer dans les vingt-quatre premières heures, et le germe a vite repris sa vitalité, puisque au bout de soixante-douze heures, il s'est multiplié de façon très intense.

Le streptocoque, microbe très difficilement atteint par les antiseptiques habituels, est plus touché que le pyocyanique et le staphylocoque, car, après une effluvation de vingt minutes, les cultures ont toutes été négatives ; des temps de quinze minutes l'ont touché sérieusement et il faut arriver à dix minutes pour voir cesser, ou à peu près, du moins, l'action de la Haute Fréquence.

Après avoir obtenu ces résultats dans l'air libre, c'est-à-dire dans les conditions que nous avons

indiquées précédemment: cultures exposées sous la cloche surélevée de telle sorte que l'air extérieur puisse circuler aisément, nous pouvions supposer en somme que l'effluve avait plus de part que l'ozone, puisqu'on l'y rencontrait à des doses assez minimes.

CHAPITRE II

ACTION MICROBICIDE DE L'EFFLUVE TOTALE EN ESPACE CONFINE

(Milieu fortement ozoné)

Nous avons alors songé à augmenter la proportion d'ozone dans nos expériences, à voir au bout de combien de temps apparaîtraient les résultats positifs, et par une sorte de soustraction, déterminer, d'une façon grossière évidemment, mais qui peut déjà fixer les idées, le rôle de l'ozone et celui de l'effluve.

Dispositif. — Pour vérifier notre problème, nous nous sommes servi d'une cloche de 1850 centimètres cubes, fermée à sa partie supérieure par un bouchon paraffiné traversé par la tige de notre balai de cuivre.

La culture préparée et ensemencée dans les mêmes conditions que les cultures précédentes en boîtes de Pétri, est placée sur une plaque de bois également imprégnée de paraffine.

Recouvrant la culture, la cloche repose sur le disque de bois et délimite ainsi un espace confiné, mais non hermétiquement clos.

Avant d'expérimenter, nous avons contrôlé si les milieux de culture n'étaient point modifiés de façon sensible dans ces nouvelles conditions, et à cet effet, nous avons exposé trois boîtes de Pétri pendant trente minutes, nous les avons ensemencées parallèlement à trois autres boîtes témoins non exposées.

Nous n'avons trouvé aucun trouble dans la pullulation des germes.

Pendant l'effluvation, nous avons noté une légère élévation de température relativement constante, et augmentant avec les temps ; mais nous n'avons pas cru devoir nous y arrêter, considérant qu'elle ne pouvait exercer, en aucune façon, une action fâcheuse sur la vitalité du microbe.

Nous avons noté en moyenne au bout de :

3 minutes	aucune élévation	15 minutes	0°9
5 minutes	»	20 minutes	1°
10 minutes	0°4	25 minutes	1°5

Nous avons, au début de cette série, choisi un terme moyen comme durée d'exposition : dix minutes, puis nous l'avons augmenté ou diminué jusqu'à ce que nous ayions rencontré les chiffres auxquels des résultats nets ont commencé d'apparaître et ceux auxquels aucune action n'était manifestement constatée et, ainsi, nous avons obtenu les données que nous résumons dans le tableau suivant (la distance moyenne du balai à la culture étant de 7 cm.).

Résultats en air confiné

Microbe	Temps d'exp.	Titre de l'O³ moyen par litre	Résultats 24 h.	48 h.	72 h.	5 jours
Staphyl.	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	20'	»	—	—	—	—
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—
»	10'	3 mgr. 532	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	— — — +	— +	+
»	10'	»	—	— — +	— +	+
»	10'	»	—	— — +	— +	+
»	5'	2 mgr. 783	— — +	++	++	++
»	5'	»	— +	++	++	× +
»	5'	»	— +	++	++	× +
»	5'	»	+	++	× +	× +
»	5'	»	+	++	× +	× +
»	3'	2 mgr. 233	— +	++	× +	× +
»	3'	»	++	++	× +	× +
»	3'	»	+	++	× +	× +
Pyocyan.	30'	4 mgr. 178	—	—	—	—
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—
»	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	5'	2 mgr. 783	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	5'	»	— — +	— — +	+	++
»	3'	2 mgr. 233	—	— +	+	++
»	3'	»	— +	++	++	× +
»	2' 1/2	1 mgr. 674	+	++	++	× +
«	2' 1/2	»	+	++	++	× +

Streptoc.	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	10'	3 mgr. 532	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—	—
»	5'	2 mgr. 783	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	5'	»	—	—	—	—
»	3'	2 mgr. 233	—	+	+	+
»	3'	»	—+	++	++	++
»	3'	»	+	++	++	×+

Toutes les cultures témoins ont poussé.

A des temps relativement courts d'exposition en air confiné, avec des doses d'ozone relativement grandes, en tous cas très supérieures à celles que nous avions relevées en air libre, nous voyons correspondre des résultats positifs.

C'est ainsi que le staphylocoque a cessé de cultiver à quinze minutes, à dix minutes même parfois, ou bien à ce temps il est très atteint et sa pullulation se manifeste à peine au bout de soixante-douze heures.

Après cinq minutes d'effluvation, sa vitalité n'est que peu ralentie, et à peine note-t-on quelque retard en vingt-quatre heures.

Le pyocyanique a suivi une marche parallèle; mais en regard du temps cinq minutes, nous relevons presque partout une absence de culture. Ce n'est guère qu'à partir de trois minutes que l'action de la Haute-Fréquence ne se manifeste plus.

Le streptocoque nous a donné les mêmes résultats.

Tout en réservant un chapitre spécial où nous résumerons ces diverses données, il nous apparaît clairement déjà que l'ozone joue un rôle sérieux dans l'action bactéricide de l'effluve.

Dosage de l'ozone. — Quant au dosage de l'ozone, nous n'avons pu le faire pendant la marche de l'effluvation bien entendu, et nous ne pouvions analyser le gaz contenu dans la cloche après en avoir extrait la culture, étant donné qu'il nous fallait la soulever.

Reprenant donc les conditions d'une expérience normale, usant du dispositif signalé plus haut : cloche et balai, plaque de bois, boîte de Pétri avec gélose, nous fixons la cloche par son col à une potence isolante au-dessus d'une cuve à eau, à 30 centimètres du liquide.

La partie supérieure de la cloche est reliée par un tube de verre à deux barboteurs contenant de l'iodure de potassium et un tube témoin, à l'iodure et l'empois d'amidon.

Tout en coupant le courant, nous montons la cuve à eau de manière à chasser le gaz dans les barboteurs, après en avoir ouvert le robinet. Ils sont avec leur tube restés montés sur la cloche, comme ils l'étaient pendant l'exposition des cultures.

Nous noterons que la cloche et le balai sont bien séchés après chaque opération.

Les barboteurs vidés, soigneusement rincés, les dosages de douze analyses nous ont conduit aux chiffres extrêmes suivants par litre :

			Moyenne par litre
Pour 30 minutes	4 mgr. 205 et	4 mgr. 112	4 mgr. 178
20 »	4 mgr. 324	4 mgr. 125	4 mgr. 264
15 »	4 mgr. 910	4 mgr. 572	4 mgr. 723
10 »	3 mgr. 624	3 mgr. 300	3 mgr. 532
5 »	3 mgr. 010	2 mgr. 600	2 mgr. 783
3 »	2 mgr. 323	2 mgr. 055	2 mgr. 233
2 m. 1/2	1 mgr. 721	1 mgr. 650	1 mgr. 674

Nous voyons qu'entre nos chiffres extrêmes, il existe parfois un léger écart. Ce titre nous paraît assez faible et nous pensons pouvoir considérer comme relativement constante la valeur pour des temps égaux. C'est pourquoi nous nous sommes cru autorisé à reproduire la moyenne de ces dosages comme teneur, au litre, d'ozone pendant nos expériences.

Nous n'avons pas tenu compte également de la solubilité de l'ozone dans l'eau, bien que différents auteurs la signalent être d'environ 25 mgr. 1 par litre d'eau par agitation prolongée de ces deux éléments.

Dans nos recherches précédentes, comme dans celles qui suivront, nous avons toujours fait arriver l'eau de bas en haut, et nous n'avons jamais eu aucun brassage de gaz avec le liquide.

Nous avons d'ailleurs essayé de mettre en évidence la présence d'ozone dans de l'eau, mise en quantité faible plusieurs minutes au contact d'un grand volume de gaz, par le réactif de l'eau oxygénée (acide chromique et éther), jamais nous n'avons obtenu de coloration bleue.

CHAPITRE III

ACTION DE L'OZONE SEUL

En comparant les résultats rapportés ci-dessus, avec les résultats obtenus en air libre, nous voyons, par simple soustraction, que l'influence de l'ozone sur la stérilisation des cultures par la Haute-Fréquence semble importante et tient le premier rang.

Nous avons voulu dissocier les deux éléments qui entrent en jeu : étudier d'abord l'action de l'ozone seul, puis celle de l'effluve sans ozone.

Pour démontrer notre première proposition, nous avons placé les cultures dans une atmosphère ozonisée de titre égal à celui que nous avons trouvé dans nos recherches en air confiné.

Dispositif. — Pour ce faire, notre dispositif décrit plus haut nous a servi ici, avec toutefois quelques modifications.

La planchette qui supporte la cloche est percée d'un trou susceptible de recevoir un bouchon de grosseur moyenne.

Nous faisons passer le courant pendant des temps égaux, aux temps correspondants en air confiné,

puis aussitôt le courant arrêté, nous coulons de la paraffine autour de la cloche pour la fermer hermétiquement.

D'autre part, nous enlevons le bouchon d'attente et le remplaçons par un autre supportant, par l'intermédiaire d'un fil de cuivre, un tube ouvert aux deux extrémités et contenant les cultures.

Nous laissons en contact pendant des temps égaux aux temps d'effluvation, et nous retirons la culture pour la porter à l'étuve.

Nous avons vérifié que la teneur en ozone n'était pas sensiblement modifiée, du fait de l'ouverture de l'appareil pour l'introduction de la culture, par dosage des gaz après l'expérience, en les chassant à l'aide d'eau introduite de bas en haut dans la cloche par un tube de verre serti dans un troisième bouchon; nous n'avons relevé aucune différence notable, aussi inscrivons-nous les moyennes citées aux tableaux précédents.

Résultats. — Voici le tableau de nos résultats dans cet ordre d'expériences :

Microbe	Temps d'expos.	Titre O^3 par litre	24 h.	48 h.	72 h.	5 jours
—	—	—	—	—	—	—
Staphyl.	30'	4 mgr. 178	—	—	—	—
»	30'	»	—	—	—	—
»	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	20'	«	—	—	—	—
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	15'	«	—	—	—	—
»	15'	«	—	—	—	—

»	15'	«	—	—	—	—
»	15'	«	—	—	—	—
»	10'	3 mgr. 532	—	—	— — +	+
»	10'	»	—	—	+	+
»	10'	»	—	—	— +	+
»	10'	»	—	—	— — +	+ +
»	8'	3 mgr. 362	—	—	— +	+
»	8'	»	— +	— +	+ +	+ +
»	8'	»	+	+	+ +	+ +
»	8'	»	+ +	+ +	+ +	+ +
»	5'	2 mgr. 783	— +	+ +	+ +	+ +
»	5'	»	+ +	+ +	× +	× +
»	5'	»	+ +	+ +	× +	× +
Pyocyan.	30'	4 mgr. 178	—	—	—	—
»	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	20'	»	—	—	—	—
»	20'	»	—	—	—	—
»	20'	»	—	—	— +	+
»	20'	»	+	+	+ +	× +
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	— +	+
»	15'	»	+	+	× +	× +
»	15'	»	+	+	+ +	× +
»	10'	3 mgr. 532	+	+ +	+ +	× +
»	10'	»	+	+	+ +	+ +
»	10'	»	+ +	× +	× +	× +
»	8'	3 mgr. 362	+ +	× +	× +	× +
»	8'	»	+ +	× +	× +	× +
»	8'	»	+ +	× +	× +	× +
»	5'	2 mgr. 783	× +	× +	× +	× +
»	5'	»	× +	× +	× +	× +
Streptoc.	30'	4 mgr. 178	—	—	—	—
»	20'	4 mgr. 264	—	—	—	—
»	15'	4 mgr. 723	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—

»	15'	»	—	—	—	—
»	15'	»	—	—	—	—
»	10'	3 mgr. 532	—	—	—	—
»	10'	»	—	—	—+	+
»	8'	3 mgr. 362	—	—	—	—
»	8'	»	—	—	—	—
»	8'	»	—	—	—	—
»	8'	»	—	—	—	—
»	8'	»	—	—	—+	+
»	8'	»	—	—	—	+
»	8'	»	—	—	—	—
»	8'	»	—	—	—+	+
»	8'	»	—	+	+	+
»	8'	»	—	—	+	+
»	8'	»	—	—	—+	—+
»	5'	2 mgr. 783	—	+	++	++
»	5'	»	+	++	++	++
»	5'	»	+	++	++	++
»	5'	»	+	+	++	++

Ces résultats ne sont entendus que pour des cultures en surface; nous aurons à y revenir lorsque nous étudierons l'action de la Haute-Fréquence en profondeur.

Pour des quantités d'ozone égales, il apparaît immédiatement pour le staphylocoque que 10 minutes d'exposition dans ce gaz seul, ne suffisent plus à le tuer. Certes, sa vitalité est très atténuée, mais des temps de 10 minutes nous donnent des cultures à peu près normales. Après 5 minutes, on ne note aucune différence avec les cultures témoins.

Le pyocyanique, sauf deux exceptions, ne cultive pas après 20 minutes et, d'une façon générale, il est assez touché avec des temps de 15 minutes,

bien que la limite oscille entre 15 et 10 minutes ; toutefois, nous voyons à 10 minutes des résultats négatifs des plus nets.

Le streptocoque résiste assez mal, puisqu'il est très atteint en 8 minutes ; mais, en 5 minutes, on ne note plus aucun effet.

CHAPITRE IV

ACTION DE L'EFFLUVE SEULE

Un simple aperçu sur les deux derniers groupes d'expériences et sur celui des recherches en air libre nous fait déjà entrevoir d'une façon manifeste l'intervention de l'ozone dans l'action bactéricide de l'effluve de haute fréquence et, d'autre part, laisse deviner le rôle qui revient à chacun d'eux.

Toutefois, nous avons voulu mieux accentuer la différence en cherchant à nous débarrasser de l'ozone, en faisant décharger l'effluve dans un gaz inerte, incapable de donner un composé nouveau ayant une action quelconque sur le microbe ou sur le milieu de culture.

Nous avons choisi l'hydrogène pur, produit à l'aide d'acide sulfurique pur et de zinc pur.

Dispositif. — L'appareil à effluvation se compose d'un bocal de 2 litres, à large ouverture, fermé par un bouchon paraffiné cacheté sur le goulot. Il est muni de deux tubes de verre dont l'un en relation avec le générateur d'hydrogène, affleure la face inférieure du bouchon ; l'autre ouvert dans l'air extérieur par une pointe effilée, plonge dans l'appareil et

touche le fond. La culture sur boîte de Pétri ayant été préalablement introduite et la distance du balai réglée à 8 centimètres, limite de l'étincelle, nous purgeons d'air tout le système.

L'hydrogène arrivant à la partie supérieure refoule par le tube plongeant les couches d'air, et au bout de dix à quinze minutes, nous avons trouvé qu'il ne restait plus de trace d'air dans l'appareil puisqu'un barboteur témoin disposé à la sortie ne révèle pas la présence d'ozone.

L'effluve dans l'hydrogène nous est apparue sous forme de faisceaux plus grêles, mais plus serrés et plus pâles. Cette teinte serait due à l'absence d'ozone.

La tendance à se transformer en étincelles est également plus grande ; c'est pourquoi nous avons dû augmenter la distance du balai à la culture.

Nous avons relevé pendant le passage du courant une élévation de température ; insensible pendant dix minutes, le thermomètre qui marque 18 degrés par exemple, température moyenne de notre laboratoire, s'élève progressivement, marque 20 degrés après vingt minutes et monte jusqu'à 21 au bout de quarante-cinq minutes.

Nous ne pensons pas que ce soit là une élévation de nature à gêner les résultats, aussi ne nous en sommes-nous nullement préoccupé.

Ayant ainsi opéré à chaque expérience et contrôlé d'autre part que le milieu ne subissait aucune altération, nous avons trouvé les résultats suivants :

		24 h.	48 h.	72 h.	5 jours
Staphylocoque	45'	—	—	—	—
»	45'	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	-
»	35'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	+	+	++	X+
»	30'	+	+	+	++
»	25'	—+	+	+	++
»	25'	++	X+	X+	X+
»	15'	++	X+	X+	X+
»	15'	++	X+	X+	X+
»	15'	++	++	++	X+
»	15'	X+	X+	X+	X+
»	10'	++	++	X+	X+
»	10'	X+	X+	X+	X+
Pyocyanique	45'	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—+	+	++
»	35'	—	——+	—+	+
»	35'	—	——+	—+	+

»	35'	—	——+	—+	+
»	30'	—	——+	—+	+
»	30'	—	——+	—+	+
»	30'	—	——+	—+	+
»	30'	—	——+	—+	+
»	30'	—	——+	——+	+
»	25'	——+	—+	+	++
»	15'	—	—	—	—
»	15'	—	—+	—+	+
»	15'	—	——+	—+	++
»	15'	+	+	++	×+
»	10'	—+	++	++	×+
»	10'	+	+	++	×+
»	10'	—+	+	++	×+
»	10'	—+	—+	+	++
Streptocoque :	45'	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—
»	25'	—	—	—	—
»	25'	—	—	—	—
»	25'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—
»	15'	—	—	—	—
»	15'	—	—	—	—
»	15'	—	—	—	——+
»	15'	—+	+	++	++

»	15'	—+	—+	+	+
»	10'	+	+	++	×+
»	10'	—+	+	+	++
»	10'	——+	+	×+	×+
»	10'	+	++	++	×+

Deux résultats de 40 et 35 minutes n'ont pas été notés, les cultures témoins n'ayant pas poussé.

Nous assistons, nous démontrent ces derniers tableaux, à une stérilisation des cultures par l'effluve de Haute-Fréquence seule et nous pouvons juger dès maintenant la part qui revient à l'ozone quand la décharge a lieu en présence d'oxygène.

Nous sommes obligé d'atteindre les chiffres de 45 et 35 minutes pour obtenir la mort du staphylocoque, 30 minutes suffisent parfois ; mais 25 minutes sont manifestement insuffisantes.

Pour le pyocyanique, 35 minutes marquent la limite à laquelle le germe, très atténué certes, pousse néanmoins ; après 15 minutes, les cultures sont encore faibles, après 10 minutes nous ne relevons plus d'effet. Il apparaît que ce microbe est assez sensible à l'effluve seule.

Le streptocoque admet, lui aussi, des temps de 10 minutes comme limites au-dessous desquelles il cultive nettement.

CHAPITRE V

POUVOIR BACTÉRICIDE DE L'OZONE SEUL EN PROFONDEUR

Nos observations, nous l'avons vu, ont porté tantôt sur des plaies superficielles, tantôt sur des plaies profondes et anfractueuses et enfin sur des fistules osseuses.

Nous avons noté certains résultats cliniques qui nous ont incité à vérifier quelle pouvait être l'action bactéricide de l'effluve totale en profondeur et nous avons, comme précédemment, opéré en éliminant alternativement l'une et l'autre action : l'ozone puis les rayons.

1° *Action de l'ozone seul en profondeur*

Nous connaissons déjà la valeur antiseptique de l'ozone en surface, et nous aurions pu nous contenter des ensemencements en profondeur ; mais nous avons mené parallèlement les deux expériences : la première servant de contrôle à la deuxième.

Dispositif. — Pour préparer notre ozone, nous nous servons du même balai que précédemment. Il est contenu dans une ampoule de verre de 15 centimètres de diamètre; un bouchon paraffiné, qui obture l'ampoule, est traversé par la tige du balai de cuivre et par un tube effilé qui fait office de prise d'air.

Un deuxième bouchon à l'autre extrémité est traversé par un tube d'aspiration relié à un bocal hermétiquement fermé, et plonge jusque dans la boîte de Pétri déposée au fond, de sorte que l'air ozonisé arrive immédiatement au contact de la culture.

De ce bocal part une autre tubulure affleurant la face inférieure du bouchon et mise en relation avec deux barboteurs contenant de l'iodure de potassium ; le deuxième est en communication avec la partie supérieure d'un barillet rempli d'eau qui, en s'écoulant, produit l'aspiration.

Nous avons, de la sorte, obtenu des doses d'ozone inférieures à celles que nous obtenions dans nos expériences en surface.

Elles s'étagent entre 1 mgr. 2 et 2 milligrammes par litre d'air.

Les temps nécessaires à la stérilisation des cultures en surface devaient être eux-mêmes de ce fait augmentés, aussi, avons-nous débuté par des expositions de vingt minutes.

Nous avons mis au contact du gaz dans une même boîte de Pétri, divisée en trois compartiments, suivant des rayons, les trois microbes à la fois ; en stries

d'abord, puis en piqûres dans un cylindre de gélose à 2 o/o que nous démoulions d'un tube à essais en le chauffant légèrement.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

		Titre de o^3 par l.	En surface				En profondeur			
			24 h.	48 h.	72 h.	5 j.	24 h.	48 h.	72 h.	5 j.
Pyocyan.	20'	1 mgr. 8	—	—	—	—	+	+	×+	×+
»	20'	1,6	—	—	—	—+	++	++	×+	×+
»	20'	1,3	—	—	—+	+	+	+	+	++
»	20'	1,2	—	—	—+	—+	+	+	+	++
»	25'	1,4	—	—	—	—	+	+	×+	×+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	×+	×+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	×+	×+
»	30'	1,7	—	—	—	—	+	+	+	+
»	35'	1,8	—	—	—	—	+	×+	×+	×+
»	35'	1,8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	40'	1,9	—	—	—	—	+	+	+	+
»	40'	1,6	—	—	—	—	+	+	++	++
»	45'	1,7	—	—	—	—	+	+	++	×+
»	45'	1,5	—	—	—	—	+	+	++	×+
Staphyl.	20'	1 mgr. 8	—	—	—	—	+	+	++	++
»	20'	1,6	—	—	—	—	+	+	+	++
	20'	1,3	—	—	—+	—+	+	+	+	++
»	20'	1,2	—	+	+	+	+	+	+	+
»	25'	1,4	—	—	—	—+	+	+	+	+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	+	×+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	+	++
»	30'	1,7	—	—	—	—	+	+	+	×+
»	35'	1,8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	35	1,8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	40'	1,9	—	—	—	—	+	+	+	++
»	40'	1,6	—	—	—	—	+	+	+	++
»	45'	1,7	—	—	—	—	+	+	×+	×+
»	45'	1,5	—	—	—	—	+	+	++	×+

Strept.	20'	1 mgr.8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	20'	1,6	—	—	—	—	+	+	+	+
»	20'	1,3	—	—	—	—	+	+	+	+
»	20'	1,2	—	—	—	—	+	+	+	+
»	25'	1,4	—	—	—	—	+	+	+	+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	+	+
»	25'	2	—	—	—	—	+	+	+	+
»	30'	1,7	—	—	—	—	+	+	+	+
»	35'	1,8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	35'	1,8	—	—	—	—	+	+	+	+
»	40'	1,6	—	—	—	—	+	+	+	+
»	40'	1,9	—	—	—	—	+	+	+	+
»	45'	1,7	—	—	—	—	+	+	+	+
»	45'	1,5	—	—	—	—	+	+	+	+

Les indications que nous donnent les tableaux ci-dessus démontrent d'abord que l'influence microbicide de l'ozone diminue assez rapidement avec le titre ; mais nous n'insisterons pas sur ce point.

Ce qui est manifeste, c'est l'inactivité de l'ozone en profondeur sur les germes contenus dans la gélose ; en effet, tandis qu'en surface nous le voyons agir sur presque toutes les cultures, pas un seul des ensemencements en piqûres n'a paru atténué.

CHAPITRE VI

VALEUR BACTÉRICIDE DE L'EFFLUVE TOTALE EN PROFONDEUR

Pour compléter nos renseignements sur la valeur ou l'inefficacité de l'ozone en profondeur, et vérifier si, à l'aide de l'effluve, ce gaz qui semble intimement lié à elle partout où il se présente de l'oxygène, a une pénétration plus grande, nous avons repris le dispositif décrit plus haut à propos de nos expériences en air confiné.

Nous avons pensé de la sorte qu'il nous serait possible, après avoir fait agir l'effluve seule en des temps égaux, de faire la comparaison entre nos deux séries de résultats, et voir si une différence interviendrait en faveur de l'effluve accompagnée de son ozone.

Conservant notre procédé qui consiste à diviser une boîte de Pétri en trois, de façon à exposer à la fois les trois microbes, nous avons donc fait des ensemencements en stries sur la gélose étalée et en piqûres dans les cylindres.

Nous avons noté qu'en surface et dans les conditions indiquées pour les recherches en air confiné,

aucune culture n'avait poussé dans les limites de temps minima déjà énoncées plus haut, tandis que toutes les cultures en profondeur ont donné des piqûres positives aussi abondantes que celles des boîtes témoins, et cela pour des temps de vingt et vingt-cinq minutes.

Nous ne donnons pas en tableau le détail de ces recherches et nous le résumerons en deux mots :

Pour les cultures en surface : résultats positifs constants.
Pour les cultures en profondeur : résultats négatifs constants.

Et en cela, nous sommes d'accord avec le Dr Oudin qui trouve que l'ozone, employé à dose antiseptique normale, reste sans effet si on vient à l'appliquer à des germes poussant en milieu nutritif à cause des oxydations parallèles.

Si nous avons noté une action très efficace sur les germes déposés en surface, il paraît très logique d'admettre qu'ils ont été tués uniquement à cause de leur situation, qu'ils ont été oxydés en même temps que la couche superficielle de gélose.

Le Dr Oudin a même remarqué et nous l'avons observé, que les microbes dans ces conditions se développaient avec une activité beaucoup plus grande.

De là, indépendamment des transformations chimiques auxquelles elle donnerait lieu, la nécessité de dégrossir, d'épurer les eaux avant leur stérilisation par l'ozone ; et c'est la raison pour laquelle, dit

le Dr Ohlmuller, des résultats très divergents ont été relevés à la suite d'essais faits dans des conditions dissemblables.

M. de Lacoux, dans son traité de *l'Ozone et ses applications industrielles*, signale qu'en surface dans une atmosphère de 5/1000 d'ozone par litre d'air, les cultures sont ralenties et même tuées ; qu'un prélèvement de cette culture en surface ensemencé ne poussait point, tandis qu'un prélèvement effectué en profondeur pullulait.

Nous admettrons donc que l'ozone, même aux titres de 4 mgr. 723, au moins pendant une partie de l'exposition, car nous avons vu que le titre de l'ozone pour un espace confiné, après être passé par un maximum, diminuait peu à peu, et, en des temps de vingt-cinq minutes, n'a aucune action sur les cultures en profondeur.

Voyons maintenant quelle est l'action de l'effluve isolée de l'ozone.

CHAPITRE VII

ACTION DE L'EFFLUVE SEULE EN PROFONDEUR

Conservant toujours nos mêmes appareils décrits à propos des recherches sur l'effluve seule en surface : générateur d'hydrogène, flacon d'exposition des cultures, boîtes de Pétri contenant les trois microbes en surface et en profondeur, nous avons débuté par des temps relativement longs de trente minutes et nous verrons que nous avons souvent été obligé de les allonger, comme l'indiquent les tableaux ci-dessous :

		Résultats							
		Surface				Profondeur			
		24 h.	48 h.	72 h.	5 j.	24 h.	48 h.	72 h.	5 jours.
Pyocyan.	45'	—	—	—	—	—	—+	+	+
»	45'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—	—	—+	+	+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—+	+
»	35'	—	—+	—+	—+	+	+	+	+
»	35'	—	—	—	—+	—	—	—	+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—+	—	—	—+	+
»	30'	—	—	—	—	—	—	—	—

»	30'	-	—	—	—	—	—	—+	+
»	25'	—	—	—+	—+	—	—+	+	+
»	25'	—	—+	+	++	—	++	++	++
»	20'	+	+	+	+	+	+	+	+
»	20'	—+	++	++	++	—+	++	++	++
Staphyl.	45'	—	—	—	—	—+	—+	+	+
»	45'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—	—+	—+	+	+
»	40'	—	—	—+	+	—	—+	—+	+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	——+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	——+
»	35'	—	—	—	—+	—	—	—+	+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—+
»	35'	—	—	—+	+	—	—+	+	+
»	35'	—	—	—	—+	—+	—+	+	+
»	30'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	25'	—	—+	—+	+	—+	+	+	+
»	25'	—+	+	+	+	—+	+	+	+
»	20'	—	—	—+	—+	—	—+	+	+
»	20'	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+
Strept.	45'	—	—	—	—	—	—+	—+	+
»	45'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	40'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	——+	——+	——+
»	35'	—	—	—	—	—	—+	—+	—+
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	35'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	30'	—	—	—	—	—	—	——+	——+
»	25'	—	—	—	—	—	—	—	—+
»	25'	—	—	—	—	—	—	—	—
»	20'	—	—	—	—+	—	—	—+	—+
»	20'	+	+	+	+	+	+	+	+
»	15'	—	—	—	—+	—	—	—+	—+
»	15'	—+	+	+	+	—+	+	+	+
»	10'	+	+	+	++	+	+	++	++
»	10'	—+	+	++	++	—+	—+	+	++

Dans ces expériences où nous avons ensemencé parallèlement en surface et en profondeur pour avoir dans le premier cas un terme de comparaison avec le second, il est aisé de reconnaître que l'effluve isolée a une action bactéricide en profondeur.

Nous ne l'avons pas trouvée absolument constante puisque des temps de quarante-cinq minutes n'ont pas toujours donné la stérilisation, alors que trente minutes suffisaient en d'autres circonstances.

Mais l'ensemble est probant ; et aux environs de trente, trente-cinq, quarante minutes, le pyocyanique est détruit, ou au moins très touché.

Avec le streptocoque, nous avons pu descendre plus bas encore et arriver à des temps suffisants de vingt minutes.

Nous relèverons également que la progression de l'action en profondeur est la même que celle de l'action en surface ; et si nous en tracions les courbes elles se couperaient sensiblement aux mêmes points.

Cet effet positif, nous ne l'entendons évidemment que pour des couches de gélose peu profondes ; nous avons expérimenté sur des cylindres de 1 centimètre de diamètre, sur 2 de longueur environ, que nous piquions en leur milieu.

CHAPITRE VIII

RÉSUMÉ DE LA QUESTION

Expérimentalement, nous avons pu établir que les courants de Haute Fréquence sous la forme d'effluves, employés dans certaines conditions de temps, de distance et de milieu ambiant, sont bactéricides.

En surface, ils le sont à la fois, par leur présence et par l'ozone qu'ils dégagent.

Pour s'en convaincre, il suffit d'analyser nos résultats obtenus par l'effluve en atmosphère ozonée, ceux auxquels nous ont conduit nos recherches en présence d'ozone seul, et en troisième lieu, l'effet de l'effluve seule.

La différence entre les temps d'exposition nous donnera une indication qui, certes, nous le reconnaissons, n'aura point une valeur mathématique ; mais donnera néanmoins une approximation suffisante pour délimiter le rôle de l'un et de l'autre.

Nous rapprochons sous forme de tableau les temps auxquels les trois germes analysés plus haut cessent de pousser.

Microbe	Temps moyen d'exposition Dans l'air libre	Avec effluve seule
Staphylocoque	15 à 20'	30 à 35'
Pyocyanique	20 à 30'	35 à 40'
Streptocoque	15 à 20'	15 à 20'

Pour le pyocyanique et le staphylocoque, nous voyons augmenter dans des proportions très nettes les temps nécessaires pour obtenir en l'absence d'ozone, dans des conditions identiques d'énergie électrique, un effet positif.

Le streptocoque ne semble guère influencé par la suppression de l'ozone ; il serait alors permis de penser que pour lui, un agent compte avant tout, pour des titres d'ozone faibles bien entendu : l'effluve.

Si nous passons aux résultats fournis par les expériences, avec courant et atmosphère fortement ozonés, puis en milieu ozoné seul, et que nous les comparions, pour des titres égaux d'ozone et des durées d exposition égales, nous avons :

Microbe	Temps moyens Avec effluve + ozone concentré.	Avec ozone seul
Staphylocoque	5 à 10'	8 à 15'
Pyocyanique	3 à 5'	10 à 15'
Streptocoque	3 à 5'	5 à 8'

Une différence sensible existe encore ici, moins notable, sans doute, puisqu'elle pouvait passer du simple au double, pour le staphylocoque et le pyocyanique étudiés en air libre et en l'absence absolue

d'ozone ; mais palpables néanmoins, si l'on tient compte de la teneur relativement élevée de ce gaz.

Nous connaissons, d'autre part, la valeur bactéricide profonde comparative de l'effluve et de l'ozone, aussi n'y insisterons-nous pas.

A la lumière du laboratoire, nous avons donc bactériologiquement expliqué les cas cliniques qui se sont offerts à nous, et nous pouvons admettre qu'en superficie, l'effluve est antiseptique par elle-même et l'ozone qu'elle forme.

Signalons, en passant, que l'air pris au niveau immédiat de la plaie contenait, dans le traitement de nos blessés, une moyenne de 0 mgr. 135 avec des écarts de 0 mgr. 122 à 0 mgr. 141, teneur en somme assez voisine du titre que nous produisions dans nos expériences en air libre et qui était de 0 mgr. 123.

En profondeur, nous avons nettement démontré l'action efficace de l'effluve seule ; mais nous n'osons énoncer qu'elle agit seule dans un organisme contenant des milieux aussi complexes qu'est le corps humain.

Nous n'avons pas eu le loisir de vérifier comment se comportait l'effluve sous ce rapport dans son passage à travers les tissus, notamment la production d'ozone *in situ*, ou l'entraînement par le courant vers la profondeur de cette molécule qui lui semble intimement liée.

Toutefois, ce que l'on en sait, permet de la considérer comme ayant par elle-même une action modificatrice bien déterminée sur les germes pathogènes.

CHAPITRE IX

RÉACTION DE L'ORGANISME SOUMIS A L'EFFLUVATION

Ce serait considérer trop simplement les phénomènes qui se passent dans les tissus, si nous envisagions ces derniers comme des milieux de culture inertes.

Sous l'influence des excitants physiques, chimiques ou biologiques, nous n'ignorons pas que l'être vivant réagit ; aussi, avons-nous cherché à compléter notre étude en faisant l'analyse de cette réaction de l'organisme sous l'influence de l'effluvation.

Et nous nous sommes adressé aux réactions leucocytaires, locale et générale. Nous avons donc procédé à l'établissement de la formule leucocytaire du sang et de celle des sérosités de la plaie avant l'effluvation et après.

La formule générale, nous l'avons obtenue en prélevant du sang à l'oreille.

Localement, les difficultés ont été plus grandes, car il nous fallait recueillir de la sérosité issue immédiatement de la plaie, et le suintement qui, en géné-

ral, en recouvre la surface, nous a souvent gêné, donnant sur les lames de larges réseaux fibrineux, emprisonnant les éléments cellulaires et rendant l'examen impossible.

Aussi, pour opérer avec succès, faisions-nous nos prélèvements sur les endroits mamelonnés de la plaie, en raclant, très légèrement, à l'aide de la lame, et nous étendions avec la lamelle.

Notre étude a porté sur 16 examens locaux et 15 examens généraux, que nous résumons, ci-dessous, en donnant en regard des résultats, les temps d'exposition :

Formule locale

	Temps d'effluv.		Avant	Après
1°	20 minutes	Polynucléaires	97.8	99
	»	Mononucléaires	2.75	0.98
	»	Lymphocytes	0.15	0
	»	Éosinophiles	0	0
2°	20 »	P...	97	98
	»	M...	2.5	1.8
3°	20 »	P...	98	98.8
	»	M...	2	1.2
4°	30 »	P...	96.4	95.80
	»	M...	2.95	3.43
	»	E...	0.55	0.78
5°	30 »	P...	97	98.2
	»	M...	2	1.6
	»	L...	1	0.2

6°	30	»	P...	98	99
		»	M...	2	0.9
7°	30	»	P...	97	98
		»	M...	2.5	1.5
		»	L...	0.5	0.5
8°	30	»	P...	90.9	97.2
		»	M...	9.1	2.8
9°	20	»	P...	98.2	97.2
		»	M...	1.8	2.8
10°	20	»	P...	97.7	99.41
		»	M...	2.3	0.59
11°	20	»	P...	97.3	98.2
		»	M...	2.7	1.8
12°	20	»	P...	97.37	95.7
		»	M...	2.63	4.3
13°	20	»	P...	90.8	95
		»	M...	9.2	4.6
14°	20	»	P...	95.4	97.5
		»	M...	4.6	2.5
15°	30	»	P...	96.4	97.2
		»	M...	3.1	2.1
		»	L...	0.5	0.7
16°	30	»	P...	97.1	98.4
		»	M...	2.9	1.6

Ces examens des réactions leucocytaires locales ne peuvent être considérés comme étant d'une rigueur scientifique absolue, étant données les difficultés du prélèvement des sérosités à la surface des plaies, et des altérations cellulaires qui en sont la conséquence.

Néanmoins, tous nos prélèvements ayant été faits dans des conditions identiques, nous remarquons une différence constante entre les résultats produits avant, et les résultats relevés après l'effluvation.

Cette différence d'ailleurs minime, à notre avis ne doit être interprétée que dans son ensemble et d'une façon générale ; à ce point de vue, il est intéressant de noter l'augmentation des polynucléaires et la diminution des monucléaires après l'exposition.

Formule générale

	Temps d'effluv.		Avant	Après
1°	30 minutes	P...	75.	71.
	»	M...	22.	26.
	»	L...	1.60	0.25
	»	E...	1.4	2.75
2°	30 »	P...	79.5	76.1
	»	M...	17.5	17.4
	»	L...	0.6	1.
	»	E...	2.5	5.4
3°	30 »	P...	83.20	77.1
	»	M...	16.70	22.
	»	E...	0.16	0.8
4°	30 »	P...	69.2	77.7
	»	M...	30.	21.6
	»	L...	0.5	0.5
5°	20 »	P...	75.	71.
	»	M...	22.	26.
	»	L...	1.6	1.
	»	E...	1.4	2.

6°	30	»	P...	81.	76.68
		»	M...	19.	23.32
7°	30	»	P...	80.1	75.
		»	M...	17.6	15.6
		»	L...	1.4	2.10
		»	E...	0.7	6.7
8°	30	»	P...	72.27	69.99
		»	M...	22.25	26.21
		»	L...	4.2	2.91
		»	E...	0.8	0.97
9°	30	»	P...	76.75	78.5
		»	M...	21.	20.9
		»	L...	2.5	0.5
10°	30	»	P...	77.	75.4
		»	M...	33.	24.6
11°	20	»	P...	70.4	66.
		»	M...	26.	30.05
		»	L...	0.5	0.6
		»	E...	3.	3.
12°	20	»	P...	83.4	80.1
		»	M...	15.3	17.8
		»	L...	1.3	2.
13°	20	»	P...	82.4	80.2
		»	M...	15.3	17.2
		»	L...	2.2	2.
14°	20	»	P...	68.8	61.
		»	M...	29.9	35.
		»	L...	0.8	3.
		»	E...	0.4	0.8
15°	30	»	P...	75.	71.5
		»	M...	22.2	26.3
		»	L...	2.2	0.85
		»	E...	0.6	1.30

Ce tableau des réactions leucocytaires du sang chez nos blessés, avant et après le traitement par les courants de Haute-Fréquence, sont assez curieux. On voit, en effet, d'une façon générale, les polynucléaires diminuer, tandis que les mononucléaires augmentent.

Les différences, plus sensibles ici, que dans les tableaux de réaction locale, sont suffisamment nettes dans la majorité des cas pour admettre ces variations comme règle générale.

Nous avons donc vu que les courants de Haute-Fréquence en application locale déterminent des modifications en ce point, caractérisées par une élévation du pourcentage des polynucléaires.

Si nous rapprochons ces faits des résultats bactéricides obtenus par l'effluve, il nous est permis d'interpréter les phénomènes de cet ordre de façon plus complète.

N'apparaît-il pas, en effet, que, par son action chimiotaxique positive résultant soit de la présence d'ozone, soit de l'état électrique lui-même, l'effluve tire également ses effets du concours apporté par la réaction des tissus, et ce ne doit pas être là, semble-t-il, quantité négligeable.

Cette polynucléose ne présente d'ailleurs rien qui doive nous surprendre, étant donnés les phénomènes vasculaires qui se passent au niveau des points traités.

Et, si même l'on ne retient que la vasodilatation et l'hyperthermie locale (nous avons, en effet, noté des

différences de 3 degrés entre les parties exposées et les parties voisines), nous en revenons à la méthode thérapeutique des congestions locales préconisée par Beer, et obtenue ici par un procédé spécial.

De plus, le fait de trouver dans le sang une diminution constante des polynucléaires répondant à cet appel local d'éléments de défense et de guérison, au premier chef, permet de conclure à une grande part de l'action phagocytaire dans la stérilisation des plaies.

CONCLUSIONS

Éclairés les uns par les autres, les différents résultats cliniques et bactériologiques que nous avons obtenus semblent bien démontrer que :

1° Les courants de Haute-Fréquence, appliqués aux plaies atones sous forme d'effluves, en activent la réparation et la cicatrisation ;

2° Par leur effleuve seule, comme par leur ozone, ls sont bactéricides *in vitro*, l'ozone n'ayant qu'une action de surface, et l'effluve agissant à la fois en surface et en profondeur ;

3° Par ces mêmes éléments, et par la réaction phagocytaire qu'ils déterminent dans l'organisme, ils aseptisent les plaies, et d'une façon générale les milieux suppurés, comme les fistules, dont ils hâtent l'oblitération. De plus, ils semblent bien avoir une action modificatrice sur les toxines microbiennes ;

4° Pour toutes ces raisons, nous croyons que les courants de Haute Fréquence doivent prendre rang

parmi les moyens thérapeutiques chirurgicaux dont nous disposons pour combattre les infections et réparer les conséquences des traumatismes.

Vu : le Président de la thèse

QUÉNU

Vu : le Doyen

LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris

L. LIARD

BIBLIOGRAPHIE

Bosquain. — Les Applications médicales des courants de haute fréquence. Thèse de Paris, 9 mai 1900.

Calmels. — Des divers traitements du lupus érythémateux et en particulier du traitement par les courants de haute fréquence. Thèse de Paris, 4 mai 1898.

D'Arsonval et Charrin. — Action des courants induits de haute fréquence sur le bacille pyocyanique (Soc. de Biologie, 6 mai 1893).

— Action des courants de haute fréquence sur les toxines bactériennes (C. R. Académie des Sciences, 10 fév. 1896).

Doumer. — Traitement de la tuberculose par les courants de haute fréquence (C. R. Académie des Sciences, 26 février 1900).

Dubois. — Recueil de l'Académie des Sciences, 5 avril 1897.

Legros. — Traitement des prurits par l'électricité. Thèse de Paris, 1899.

Rilhac. — Des courants de haute fréquence : leur emploi en médecine, particulièrement dans le rhumatisme chronique. Thèse de Paris, 1899.

Oudin. — Action thérapeutique locale des courants de haute fréquence (C. R. Académie des Sciences, juin 1897).

Robineau. — Contribution à l'étude des courants de haute fréquence et de leurs applications médicales. Thèse de Paris, 3 novembre 1900.

Imp. de la libr. MALOINE, 25-27, rue de l'École-de-Méd. et 1, rue Dupuytren, Paris—2949-15